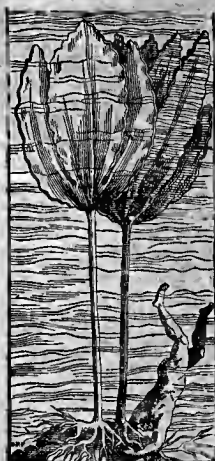


REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL



MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
12, RUE DE BUFFON — PARIS V*



REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

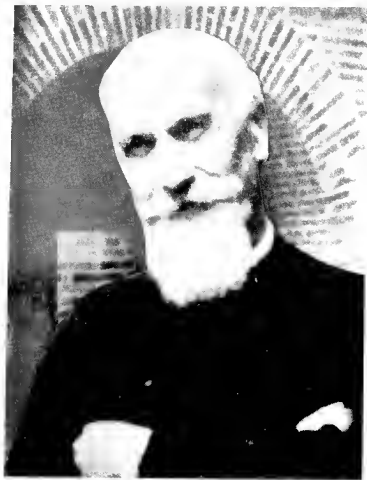
SOMMAIRE

L. RAMPI. — Vito ZANON (1875-1949) in memoriam.....	285
A. SUBRAHMANYAM. — Algal flora of Bastar India, blue green Algae of Jagdalpur	290
L. R. ALMODOVAR. — Reproduction in some deep-water algae off La Parguera, Puerto Rico	297
A. AMOSSÉ. — Note sur le genre <i>Frustulia</i>	306
E. L. VENRIK. — Morphological observations on two species of the Diatom genus <i>Ethmodiscus</i> Castr.	309
M. RICARD et F. GASSE. — <i>Ethmodiscus appendiculatus</i> et <i>Ethmo- discus gazellae</i> en microscopie électronique à balayage.....	312
G. CRONBERG. — Investigation of scale-bearing Chrysophyceae species by scanning electron microscopy	319
K. BENDERLIEV. — Structure and development of the pyrenoids in <i>Kentrosphaera</i> Borzi and <i>Trochiscia</i> Kütz. (Chlorococcales). ..	321
P. BOURRELLY et J. RINO. — Une espèce méconnue : <i>Scenedesmus oahuensis</i> (Leimm.) G. M. Smith.....	326

NOTULE ALGOLOGIQUE

A. ILTIS. — Remarques taxinomiques sur les algues des mares du Kanem (Tchad)	334
BIBLIOGRAPHIE	335





Vito ZANON (1875-1949)



Vito ZANON (1875-1949)

In memoriam

Par LEOPOLDO RAMPI.



Les rapports d'amitié et scientifiques très cordiaux qui me lièrent à Don Vito ZANON, remontent à 1935, quand pour des recherches hydrobiologiques, j'avais été initié, sous son aimable suggestion, à l'étude des Diatomées.

La libéralité et la profondeur de ses conseils et de son aide, dont il fut toujours prodigue à quiconque s'adressait à lui, et sa haute compétence sur les Diatomées (dont, après la disparition d'Achille FORTI, il était resté un des derniers spécialistes italiens) ont rendu d'autant plus grave, en particulier pour la Science italienne, la perte de Vito ZANON.

Né à Venise en 1875, il était ordonné prêtre en 1902, suivant en cela une forte vocation, et plus tard il fut désigné comme Supérieur de la Mission des Bénédictins à Benghasi en Tripolitaine; c'est là où son amour pour l'observation de la Nature, le conduisit à traiter des domaines scientifiques les plus variés, d'abord de Botanique appliquée, puis de Botanique pure et ensuite d'Entomologie.

Revenu en Italie et installé définitivement dans la Paroisse de S. Alexandre à Rome, il se consacrait alors exclusivement à l'étude des Diatomées en se portant rapidement avec sa profonde compétence et par l'ampleur de sa production scientifique, à une place prééminente dans la Diatomologie mondiale.

Il me serait très difficile de parler de lui comme homme; d'autres, plus proches de lui, ont pu le faire.

Nos rapports, jusqu'à sa mort survenue le 2 octobre 1949, étaient toujours restés épistolaires, mais je conserve de lui le souvenir bien agréable d'un savant d'une grande courtoisie et d'une obligeance inlassable.

Commencées en 1927 avec la liste des Diatomées d'une marne tourbeuse de Venise, travail qui a déjà le cachet de la méticuleuse précision scientifique qui caractérisera toute l'œuvre de ZANON, ses recherches se sont portées bien vite sur l'étude des Diatomées d'eau douce et fossiles soit de la zone avoisinant Rome, soit sur des matériaux provenant de Rio Napo en Equateur.

C'est dans cette période qu'il a entrepris ses recherches sur les Diatomées du Paléozoïque, lesquelles remettront en discussion la présence de diatomées dans le Carbonifère, signalée en 1874 par le diatomologue italien, l'Abbé CASTRACANE. Ce n'est pas la place ici de s'étendre sur cette partie de l'œuvre de ZANON qui a soulevé discussions et critiques, parfois assez dures, en particulier de la part de J. PIA et de J. FRENGUELLI.

Avec sa belle note sur le « mare sporco » du Golfe de Fiume, ZANON commence l'étude de la mer Adriatique, note suivie bientôt d'autres, qui le portent à établir un premier inventaire de la florule diatomologique adriatique, comprenant 825 espèces dont 185 non encore signalées pour cette mer et comportant une vingtaine d'espèces nouvelles pour la Science.

En outre il affrontait à nouveau (en individualisant, avec une heureuse intuition, les causes déterminantes de ce phénomène) le problème du « mare sporco », si bien connu des pêcheurs de l'Adriatique et étudié à plusieurs reprises par des savants autrichiens et italiens, en particulier par Achille FORTI.

La Lagune vénitienne, a aussi absorbé longtemps l'activité de ZANON qui concrétisa ses résultats dans un important travail inséré dans la « Monographie de la Lagune de Venise ».

Comme pour la mer Adriatique, ZANON avait entrepris dans les dernières années de sa vie, des recherches dans le but de constituer une base pour la connaissance de la florule diatomologique de la mer Tyrrhénienne en obtenant d'importants résultats par l'examen de matériaux provenant des Iles Ponziennes et de la Sardaigne, avec l'établissement d'une liste de près de 550 espèces dont 260 non encore signalées dans le Tyrrhénien moyen.

Mais l'intérêt scientifique de ZANON ne se limitait pas aux seules Diatomées. C'est en effet en 1934 qu'il publiait une très intéressante monographie, la première en Italie, sur les Silicoflagellidés fossiles italiens, dans laquelle on trouve décrites et figurées, toute les formes, jusqu'alors connues, de ces curieux flagellés fossiles planctoniques marins contenus dans des matériaux à Diatomées marines fossiles provenant des plus importants gisements du territoire italien.

D'autres recherches intéressantes portent aussi sur les *Actiniscus* (*Pentasterias*), dinoflagellés marins récents et fossiles, et sur les Chrysostomatacées, groupe fossile des Chrysomonadines d'eau douce assez fréquentes dans les « farines fossiles », proposant en outre des innovations dans la systématique de ces microfossiles.

Mais en plus de la florule diatomique italienne, pour laquelle il avait une prédilection, ses recherches se sont maintes fois portées, aussi, sur des matériaux extra-italiens.

Ainsi il étudia : les Diatomées du Lac Galla, apportant une importante contribution à la connaissance de la florule algologique abyssinienne, les Diatomées du Congo Belge et celles de l'Afrique Occidentale Française.

Dans une série de mémoires il illustra richement les Diatomées arctiques des Iles Swalbard.

On doit aussi signaler tout particulièrement le petit, mais complet, travail d'introduction à l'étude des Diatomées, très utile tant pour le néophyte que pour le spécialiste et qui comble une des nombreuses lacunes qui existent dans la bibliographie scientifique italienne.

Telle est l'ample œuvre de Vito ZANON. Ses travaux sont bien caractéristiques et dignes d'exemple par leur méticulosité, par leur sérieux scientifique et par l'ampleur des notes écologiques, géographiques, iconographiques et bibliographiques concernant chaque espèce.

Membre de plusieurs Sociétés Scientifiques, il a été entre autre, nommé Membre correspondant et plus tard Membre effectif de l'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei.

Il est clair que l'œuvre scientifique de ZANON constitue une base de travail très importante à laquelle on devra recourir pour toutes les recherches sur la distribution des Diatomées dans la Méditerranée.

De ceci, Vito ZANON, dans sa grande modestie, se serait certainement senti satisfait pour une vie dédiée entièrement et avec un plein désintéressement au service de la Science.

BIBLIOGRAPHIE DIATOMOLOGIQUE

1927

- 1) Diatomee di una marna torbosa di Venezia. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, Anno LXXX, Roma.*
- 2) Diatomee del Lago di Platamona o Sorso (Sardegna). — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, Anno LXXX, Roma.*
- 3) Diatomee di una pretesa ambra di Bengasi. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, LXXX, Roma.*
- 4) Pugillo di Diatomee del Monte Guadagnolo. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, Anno LXXX, Roma, pp. 329-335.*
- 5) Pugillo di Diatomee di Genazzano. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, Anno LXXX, Roma, pp. 336-340.*

1928

- 6) Pugillo di Diatomee dell'Agro Pontino. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei, Anno LXXXI, Roma, pp. 62-70.*

- 7) Diatomee del Rio Napo (Equador). — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, Anno LXXXI, Roma, pp. 255-272, 1 pl.
 8) Diatomee del Periodo Carbonifero. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, Anno LXXXI, Roma, pp. 278-279.
 9) Le Diatomee delle ambre etrusche. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, Anno LXXXI, Roma.
 10) Le Diatomee del carbon fossile. — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XI, Roma.

1929

- 11) Le Diatomee delle ambre etrusche. — *Studi Etruschi*, vol. III, Firenze.
 12) Diatomee Triasiche. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, Anno LXXXII, Roma, pp. 289-306, fig.
 13) Diatomee della Baia del Re (Isole Swalbard). — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XII, Roma, pp. 419-464, 1 pl.

1930

- 14) Le Diatomee del Permiano e del Carbonifero. — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XIV, Roma, pp. 89-123, 1 pl.
 15) Diatomee del Paleozoico. — *Boll. Soc. Sc. Eustachiana di Camerino*, Anno XXVII, Camerino.

1931

- 16) Diatomee dell Olga Strait (Isole Swalbard). — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XV, Roma, pp. 291-332, 1 pl.
 17) Esame di un campione di mare sporco del Golfo di Fiume. — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XV, Roma, pp. 449-526, 1 pl.

1933

- 18) Diatomee di uno scisto tripolaceo di S. Cataldo (Sicilia). — *Mem. Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, vol. XVII, Roma, pp. 1-42, 1 pl.

1934

- 19) Silicoflagellate fossili italiane. — *Atti Pont. Acc. Sc. N. Lincei*, Anno LXXXVII, Roma, pp. 1-41, 1 pl.

1937

- 20) Le Diatomee della Laguna Veneta. — *Monografia «La Laguna Veneta»*, Ferrari, Venezia, pp. 1-255, 3 pl.

1938

- 21) Diatomee della Regione del Kivu (Congo Belga). — *Commentationes Pont. Acc. Sc.*, Anno II, vol. II, Roma, pp. 535-668, 1 pl.
 22) Diatomee di acqua dolce dello Spitzberg (Isole Swalbard). — *Arch. Botanico*, vol. XIV, Forlì, pp. 1-44, 1 pl.
 23) Diatomee di acqua dolce della città di Venezia. — *Atti. Soc. Ven. Sc. Nat.*, vol. II, Venezia, pp. 14-37, 1 pl.

1939

- 24) La biologia delle Diatomee e la sua relazione col fenomeno del mare sporco. — *Ann. Oss. Geof. Sem. Patriarca*, Venezia.

- 25) Il mare spereo della Salina di S. Gilla, Cagliari. — *Boll. Ist. Bot. Univ. Cagliari*, vol. XVII, Cagliari.

1940

- 26) Diatomee di Rovigno. — *Thalassia*, vol. II, Rovigno d'Istria, pp. 1-72, 3 pl.

1941

- 27) Diatomee dell'Africa Occidentale Francese. — *Commentationes Pont. Acc. Sc.*, Anno V, vol. V, Roma, pp. 1-60, 3 pl.
 28) Diatomee dei Laghi Galla (A. O. I.). — *Atti R. Acc. d'Italia, Mem. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat.*, vol. XII, Roma, pp. 431-568, 5 pl.
 29) Le Diatomee di acqua dolce della città di Venezia. 2° P. — *Atti Soc. Ven. Sc. Nat.*, vol. II, Venezia, pp. 63-94, 2 pl.
 30) Diatomee del Lago Palù (Rovigno). — *Thalassia*, vol. V, Rovigno d'Istria, pp. 3-30, 39 fig., 1 pl.
 31) Le Diatomee (Manuale sulle D.). — *Boll. Pesca, Pisc. Idrob.*, Anno 17, Roma, pp. 283-342, 39 fig., 1 pl.

1944

- 32) Giacimento di farina fossile nella bassa valle dell'Aniene. — *Commentationes Pont. Acc. Sc.*, Anno VIII, Vol. VIII Roma, pp. 423-442, 1 fig.

1946

- 33) Actiniscus nei mari italiani. — *Acta Pont. Acc. Sc.*, vol. X, Roma, pp. 273-280, 6 fig.

1947

- 34) Elementi di acqua dolce e marina in un calcare farinoso nella zona della Sedia del Diavolo. — *Acta Pont. Acc. Sc.*, Vol. XI, Roma, pp. 133-148, 1 pl.
 35) Diatomee delle Isole Ponziane. — *Boll. Pesca, Pisc., Idrob.*, Anno 23, Vol. 2 (n. s.), Roma, pp. 1-19, 1 pl.
 36) Saggio di sistematica delle Crisostomataceae. Deposito quaternario di Crisostomataceae di Roma. — *Acta Pont. Acc. Sc.*, vol. XI, Roma, pp. 43-62, 1 pl.

1948

- 37) Diatomee del deposito quaternario di Crisostomataceae alle Tre Fontane presso Roma. — *Acta Pont. Acc. Sc.*, vol. XII, Roma, pp. 241-254, 3 fig.
 38) Diatomee marine di Sardegna e pugillo di alghe marine della stessa. — *Boll. Pesca Pisc. Idrob.*, Anno 24, vol. 3 (n. s.), Roma, pp. 1-47, 4 fig., 1 pl.

1949

- 39) Diatomee di Buenos Aires. — *Mem. Acc. Naz. Lincei*, vol. II, Roma,

Algal flora of Bastar India blue green algae of Jagdalpur

By A. SUBRAHMANYAM.



INTRODUCTION

Bastar, the southern part of Madhya Pradesh full of plateaus is at an average altitude of about 4 000 feet above the sea level. This zone is very cool with closely marked winter, summer and rainy seasons with an average rain fall about 63.20 inches. Mansoon sets late in May or early June and continue till mid September. Soil, an admixture of clay and sand, is very slicky when wet and hard when dry.

Jagdalpur, small but important town of the district with the same climate and soil as the district, has an important river « In-dravathi » entering the platean near Jagdalpur, at passes across east-west. The town has a considerably big tank and a big ancient lake - the main sources of water. Besides there are several small tanks, very many temporary pools and ditches inundated with rain water. Allmost all of them form excellent niches of algal vegetation. The ancient lake being a very rich source of algal vegetation is of particular interest here.

Until very recently the town is more isolated and difficult to reach. Probably because of this reason no literature is available on the algal vegetation of this area and the place remained as a vergin land with reference to its microflora.

Therefore it is felt worthwhile to make a preliminary survey of algal vegetation of this area. Collections were made from Dec. '66 to Aug. '67 with a month's break in May.

In the present communication only a preliminary account of some of the blue green algae is included and a detailed paper of various groups of algae is under study and will be published shortly.

SYSTAMATIC ENUMERATION

Anabaena circinalis Rabenhorst ex Born. et Flah.

Trichomes circinate 6.5-14.0 μ broad, cells almost spherical. Sheath not observed, heterocysts sub-spherical 7.5-10.5 μ broad.

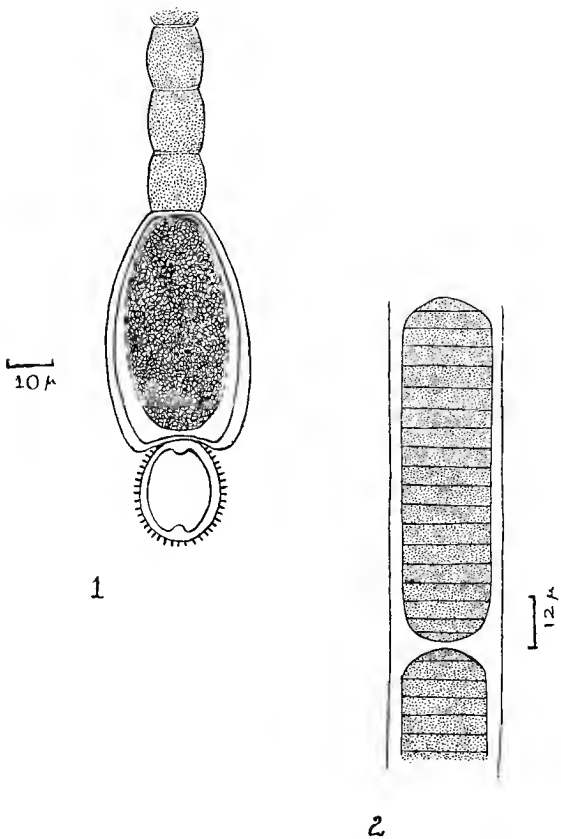


Fig. 1. — *Cylindrospermum indentatum* West, G. S. var. *bastaransis* var. nov.
 Fig. 2. — *Lyngbya truncicola* Ghose var. *jagdalpures*, var. nov.

spores cylindrical with rounded ends 15.0-19.5 μ broad, 32.0-34.0 μ long; Spores only on one side of the heterocysts; Epispore smooth and hyaline.

Temporary water pools on Jagdalpur station road.

Anabaena fuellebornii Schmidle

Looks like a small mucilaginous mass containing entangled filaments with cells cylindrical 2.5-5.5 μ broad, up to 8.0 μ long end cells rounded; heterocysts 6.0-7.5 μ broad, up to 10.0 μ long spores on either side of the heterocysts, single 7.0-10.5 μ broad, 11.3-14.0 μ long epispore papillate and pale yellow.

In broken pieces of earthen pot in the authors court-yard.

Anabaena sphaerica Bornet et Flahault.

Cells spherical 2.5-6.0 μ broad, about 6.3 μ long, end cells rounded. Heterocysts sub-spherical 6.5-8.0 μ broad, Spores only on one side of the heterocysts, oval 7.5-10.0 μ broad, 10.0-13.5 μ long. Epispore pale yellowish brown, smooth.

Fresh water lake of Jagdalpur growing along with other algae.

Aphanothece pallida (Kütz.) Rabenh.

Thallus gelatinous, pale bluish green and smooth. Cells ellipsoidal 4.0-8.6 μ broad, twice as long as broad; sheath distinct, lamillated.

Near Maharaja's palace.

Arthrospira platensis (Nordst.) Gomont.

Thallus blue green, trichomes 5.0-9.0 μ broad, constriction at the cross walls very poor, cells 3.0-4.5 μ long, 4.0-5.5 μ broad, end cells rounded; distance between two spirals 55.0-63.0 μ .

On the fringe of the lake.

Arthrospira platensis var. *non-constricta* Banerji.

Trichomes 3.8-8.5 μ broad, without any construction at the cross walls; Cells 3.0-4.0 long, spirals 58.0-70.0 μ apart.

Calothrix viguieri Frémy

Filaments elongated, slightly bent, sub-cylindrical 120-150 μ long. At the base 18.2 μ broad, attenuated gradually; sheath thin and colourless, irregularly lamillated. Trichome 12.5 μ broad above the base, gradually tapers; cells 1/2 as long as broad; construction at the cross walls not observed.

Heterocysts single and basal.

Fresh water tank of Jagdalpur.

Chroococcus pallidus Nägeli.

Thallus slimy, yellowish brown to pale yellow colonies 8-16 cells, almost spherical, hyaline, unstratified; without sheath 10.0-12.0 μ , with sheath 12.5-14.2 μ , cells nearly spherical or ellipsoidal, 2.5-3.8 μ , pale yellow.

Shaded rocky places occasionally inundated with water and on new building walls.

Chroococcus turgidus (Kütz) Næg.

Two cells in a group; Cells ellipsoidal, pale yellow, without sheath 10.0-28.0 μ dim. with sheath 14.0-36.0 μ dim. Sheath colourless, indistinctly lamellated.

On small floating pieces of wood.

Chroococcus westlii (W. West) Boye-Petersen.

Cells small, subspherical, two in a group enclosed in a gelatinous matrix; without sheath 16.0-30.0 μ dim. violet; distinct hyaline sheath clearly lamellated.

On floating leaves in a spent water ditch near awell.

Cylindrospermum indentatum West, G. S. var. *bastaransis* var. novo. Fig. 1.

Thallus small, irregular, gelatinous, light blue green 3.0-5.0 mm. diam. trichomes blue green slightly constricted at the cross walls. Cells nearly longer than broad, 5.5-8.5 μ long and 3.5-5.0 μ broad. Heterocysts at both ends long, slightly flattened, more or less ellipsoidal 6.5-8.0 μ broad 10.5-12.0 μ long. Spores single oval, adjacent to heterocysts 12.0-14.0 μ broad and 25.0-28.0 μ long; epispore smooth.

Ditches filled with waste material inundated with rain water. The algae differs from the type in the size of the spores and heterocysts and also in habit.

Thallus parvis, incompositus, gelatinus, caeruleus-viridis, 3.5 mm. diametros, rami caerulei-viridi, parve angusti in parietibus traaversis. Cellae longiorae quam latae, 5.5 μ -8.5 μ longae, 3.5-5.0 μ latae. Heterocysti longi apud ambos extremos, ellipsoidi, 6.2-8.0 μ lati, 10.5-12.0 μ longi, semina sola, ellipsoidea, ovata, contingua heterocystis, 14.0-16.0 μ lata, 29.0-32.5 longa, episemina blanda spadices. Inventur in fossis ad tempus, plenis rebus, inutilisabilis aquaque in tempore pluirae.

Gloeothece rupestris (Lyngb.) Bornet.

Colonies of four cells, gelatinous, very light brown, oval, 20.0-35.0 μ in dim. Cells more or less ellipsoidal, without sheath 5.5-7.2 μ broad and 8.3-12.5 μ long; with sheath 9.0-12.0 μ broad and 12.0-15.3 μ long.

Lyngbya birgei G. M. Smith.

Filaments straight 22.0-26.0 μ broad enclosed in a colourless, unlamillated, thin, sheath, 0.2-0.4 μ thick; trichomes about 20.0 μ -24.0 μ broad, without any constrictions at cross walls; cells 3.0-3.5 μ long.

On muddy banks of « Indravaty » river.

The algae resembles more Trivancore form as described in Desikachery's Cyanophyta.

Lyngbya majuscula Harvey ex Gomont.

Filaments long, dull greish blue green, straight enclosed in a colourless, distinctly lamillated sheath 9 μ thick; trichomes about 28.0-32.0 μ broad not constricted at the cross walls; terminal cells round 4.0-6.5 μ long.

Lower side of tiles, secondary school roof.

Lyngbya truncicola Ghose var. *jagdalpurances*, var. novo.

Thallus thin greish green velvety, filaments more or less flexuous 13.0-14.5 μ thick. Sheath colourless to pale yellow without lamillations, 1.0-1.5 μ thick; trichomes 12.8-15.5 μ without any constrictions at cross walls; cells 3.6-4.5 μ broad almost quadrate. Fig. 2.

On pebbles near water tap in college campus.

The algae differs from Ghoses in bigger size of its cells trichomes and in habit.

Thallus tenuis, caesius, vestitus fibribus levibus, plus minusque lentis, 13.0-14.5 μ crassus. Vagina sine pigmenta vel lutea pallida sine circum-litionibus 1.0-1.5 μ crassis. Fibræ rami 12.8-15.5 μ . Sine aedificationibus quisquam apud parietes transversos. Cella 3.6-4.5 μ lata, prope quadrangula.

Invenitur in campis collegii, super calculos juxta obtura-mentos aquae. Haec alga differt ab Ghosis species in habendo Cellas, magnas et ramos magnos et etiam in habitu.

Nodularia spumigena Mertens ex Born. et Flah.

Filaments single spirally coiled, 6.5-11.5 μ broad; sheath colourless and thick; cells discoid much broader than long, heterocysts recognizably broader than others single subspherical 12.5-13.6 μ broad, 7.3-9.0 μ long. Epispore smooth. In a pool containing spent water near boys hostel.

Oscillatoria limnetica Lemm.

Straight, solitary trichomes 1.2 μ broad not tapering towards apex, end cells bluntly rounded; cells longer than broad 1.3 μ broad, 5.2 μ long with constriction at crosswalls.

Temporary water pool near the market.

Porphyrosiphon notarisii (Menegh.) Kütz. ex Gomont.

Thickly arranged bent filaments forming layer above layer of orange red color. Occasionally more than one trichomes gets enveloped in a common sheath; trichomes, constricted at the cross walls; sheath thin, lamellated, purple red; Cells 16.0-17.5 μ broad, 5.5-11.3 μ long, end cells obtuse.

On the bark of trees, forest office and moist soil near vegetable marked.

Spirulina laxissima G. S. West.

Trichomes 0.5-0.8 μ broad, bluish green spirally coiled; spirals 4.5 μ broad, 16.5-21.0 μ apart; terminal cells rounded.

Banks of Idravathi river.

Spirulina princeps W. et G. S. West.

Trichomes 4.0-4.5 μ broad, blue green spirals more or less regular, 10.0-12.5 μ broad, 9.0-10.5 μ apart.

On partially submerged brick pieces near aerodrome.

Spirulina subsalsa Oerst. ex Gomont.

Trichomes 1.3 μ -2.2 μ broad, violet, spirally coiled; spirals 8.0-10.0 μ broad, 6.5-9.0 μ apart.

On fresh water tank among other algae and also in the lake.

SUMMARY

The present study records 21 species belonging to 13 genera, of which two are new varieties.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is thankful to Dr. J. L. GNANARETHINAM of the De Nobili College, Poona for rendering the latin diagnoses of the new varieties and to Shri. C. R. SHARMA. M. A., B. Ed. Lecturer in Geography, for his help during the course of collection.

LITERATURE

- BANERJI, 1936. — Studies on myxophyceae of lower Bengal I. — *J. Indian bot. Soc.* **15** : 285-302.
 — 1938. — Studies on myxophyceae of lower Bengal II. — *J. Dept. of Sci. Calcutta Univ.* **1** : 95-109.
 BENDRE A. M. and AGARKAR M. S., 1965. — Myxophyceae of Bhopal and its environs. — *The Phytos* **IV** : 2 : 76-82.
 BISWAS K., 1925. — Road slimes of Calcutta. — *J. Dept. of Sci. Calcutta Univ.* **8** : 1-47.
 — 1927. — Aquatic vegetation of Bengal in relation to supply of oxygen to water. — *J. Dept. of Sci. Calcutta Univ.* **8** : 49-56.
 — 1942. — The role of common algal communities of the river Hoogly on the drinking water, Calcutta. — *150 th Ann. Vol. Roy. bot. gdn.* 182-206.

- BRUHL and BISWAS, 1922. — Algae of Bengal filter beds. — *J. Dept. of Sci. Calcutta Univ.* 4 (Bot) : 1-17.
- CROW W. B., 1923. — Fresh water planton algae from Ceylon. — *J. Bot. Lond.* 61 : 110-114, 138-145, 164-171.
- DESIKACHARY T. V., 1959. — Cyanophyta. — *I.C.A.R. New Delhi, Publ.*
- DIXIT S. C., 1936. — The myxophyceae of Bombay Presidency, India, I. — *Proc. Indian Acad. Sci., B.* 3 : 93-106.
- FRÉMY P., 1942. — Cyanophycées de l'Inde méridionale. — *Blumea suppl.* II (Dr. A. A. Weber van Bosse Jubilee Volume), 21-40.
- FRITSCH F. E., 1904 a. — Some points in the structure of Anabaena. *New Phytologist* 3 : 95-96.
- 1904. — Some points in the reproduction of Anabaena. — *New Phytologist* 3 : 216-218.
- 1935. — Structure and reproduction of algae, v. II. — *Cambridge.*
- 1942. — The interrelation and classification of myxophyceae (Cyanophyceae). — *New Phytologist* 41 : 134-148.
- GHOSE S. L., 1919. — The myxophyceae of Lahore. — *J. Indian bot. Soc.* 1 (1) : 8-13.
- 1926. — On some myxophyceae of Rangoon. — *J. Burma Res. Soc.* 15 (3) : 244-253.
- GONZALVES E. A. and JOSHI, 1943. — The algal flora of temporary waters around Bombay — I. An ecological study of algae in some rain water pools near Borivali. — *J. Univ. Bombay.* 71 : 34-45.
- 1946. — Fresh water alge near Rombay, I. Seasonal succession of algae in lake at Bandra. — *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 46 (1) : 155-176.
- GUPTA A. B. 1956. — A contribution to the algal flora of Allahabad Distr. — *J. Res. D. A. V. College Kanpur.* 3 (1) : 76-81.
- PANDEY C. D. and MITRA A. K., 1951. — The algal flora of certain Indian soils. — *Indian J. Agric. Sci.* 21 : 357-373.
- 1965. — Certain new myxophyceae from the rice field soils of India. — *Nov. Hedw.* X, 1/2, 85-96.
- PANDEY C. D., 1965. — A study on the Algae from Paddy fields of Ballia & Ghazipur districts of Uttar Pradesh, India. — *Nov. Hedw.* X, 1/2, 177-209.
- PARUKUTY P. R., 1939. — Collection of algae from Assam. — *Proc. Indian Acad. Sci.* B 9 (5) : 229-235.
- 1940. — The myxophyceae of the Travancore State, India. — *Proc. Indian Acad. Sci.* B 11 (B) : 117-124.
- RANDIWA M. S., 1936. — Occurrence and distribution of fresh water algae of North Indian. — *Proc. Indian Acad. Sci.* B 3 (5) : 401-409.
- RAO C. B. 1936. — The myxophyceae of United Provinces, India, II. — *Proc. Indian Acad. Sci.* B 2 (6) : 535-538.
- 1937. — The myxophyceae of United Provinces, India, II. — *ibid.* 6 (6) : 339-375.
- 1938 a. — The myxophyceae of Orissa Province, India, I. — *ibid.* 8 : 157-170.
- 1938 b. — The myxophyceae of Madras Presidency, India II. — *J. Indian bot. Soc.* 17 : 81-96.
- RAO C. S., 1939. — The myxophyceae of Bihar Province, India I. — *Proc. Indian Acad. Sci.* B 9 (3) : 142-150.
- 1940. — The myxophyceae of Delhi Province, India I. — *ibid.* 11 (3) : 125-131.

Reproduction in some deep-water off La Parguera, Puerto Rico (1)

By LUIS R. ALMODOVAR (2).



Studies concerning reproduction of marine benthic algae in the West Indies are scanty. BÖRGESEN (1915-1920) provided details on the sexual state of some red algae collected in the Danish West Indies. DIAZ (1963) mentioned in his report about records of marine algae new to Puerto Rico the reproductive condition of the specimens cited at the time of collection.

Because there are no published records indicating reproduction details in deep-water algae of Puerto Rico, it seemed proper to report some observations gathered over the past 3 years.

Methods and Materials

Concrete slabs 6" X 16" fitted with a lifting eye were placed on stations 2 and 3 as indicated on the map. A 3/4 polypropylene rope was fastened to the eye, then, artificial substrata composed of panels of known Puerto Rican hardwoods (*Bucera*, *Guaiacum*, *Torrubia* that can stand immersion in sea-water for long periods of time), plastic, and fiberglass plates 1' X 6" were fastened to the rope at 10' intervals from the surface to the bottom. The concrete slabs were raised once a week or every two weeks and observations made on the algae which had commenced to grow on the various substrata. Differences in the composition of the plant life were noted. From week to week a sample of each alga found on each panel was taken to the laboratory at Maguay Island, site of the field station, Department of Marine Sciences, for microscopical examination. Then, record was kept as to reproductive stage of the alga.

A total of twelve red algae have been studied over a three year period from September 1, 1966 to August 31, 1969. The species

(1) A contribution from a study of the « Ecology of the Deep-Water Algae off La Parguera, Puerto Rico », Office of Naval Research Contract N-00014-66-C-0330.

(2) Department of Marine Science, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico, 00708.

studied are : *Antithamnion antillarum* Börgesen, *Callithamnion byssoides* Arnott in Hooker, *Ceramium fastigiatum* (Roth) Harvey, *Centroceras clavulatum* (C. Ag.) Montagne, *Champia parvula* (C. Ag.) Harvey, *Dasya mollis* Harvey, *Dasya pedicellata* (C. Ag.) C. Agardh, *Griffithsia globulifera* Harvey, *Heterosiphonia wurdemanni* (Bail.) Falkenberg, *Polysiphonia* (A), *Polysiphonia* (B), and *Spyridia filamentosa* (Wulf.) Harvey.

Results and Conclusions

During the first year comprising from September 1, 1966 to August 31, 1969 growth of algae on the panels between month 9 (September) and 2 (February) was poor. The first set of traps placed at Station 2 and 3 were lost due to strong action resulting from a hurricane passing south of Puerto Rico. Traps were set again in late October. Primary film covering the panels was composed of bacteria, diatoms, and various blue-green algae. The first macroscopic alga found on the panels was *Chrysonephos lewisii* (Taylor) Taylor forming a gelatinous brownish film. The alga appeared early in November, disappearing in January.

Graphs 1, 2, 3, and 4 showed the reproductive stages studied over a 3 year period. The stages are tetrasporic, cystocarpic, and female, respectively.

The 12 species studied are more active starting in April (4) to October (10). The peak of activity is between June (6) and August (8). This pattern held true during the three years.

During the months of August-November the south coast of Puerto Rico is affected by hurricanes as they passed-by with all side effects resulting from these natural disturbances such as strong surf, currents, increase in turbidity, and high winds. The shallow area comprised in the island shelf is affected severely. Marine algae are easily detached floating away. Wherever there are depressions in the bottom, these become filled-up with loose algae. Because the plants are damaged as they tumble in the bottom among rocks, corals, etc., death follows.

Torrential rains in Puerto Rico and other islands provide great amounts of organic debris as rivers overflow. The transparency of the water becomes poor as particles held in suspension give the water a milky-muddy color, later turning green as plankton blooms develop. Secchi disk observations gave a 25' reading at Station 3 when the area was affected indirectly by hurricane (September-November). These conditions prevailed for six weeks or more. Clear

La Parguera

Magueyes Is.

Sta. 1 (Substrata in
20 meters)

Sta. 2 (Substrata in 30-35
meters)

Sta. 3 (Substrata in 50
meters & more)

CARIBBEAN SEA

Map of La Parguera, Puerto Rico showing Sta. 2 and Sta. 3 where the artificial substrata was located.

oceanic water brought by currents and the transparency was restored in late December, then, algae began to grow and developed until the cycle was repeated again when the first storm affected the area the following year. Other aspects such as water temperature, salinity, and p H were considered.

Water temperature was taken at the surface in Station 3 twice a month. During the summer months, May-October, the water was 27° C-30° C. December-April was concerned. The lowest temperature was 25.0° C and the highest 30.0° C during a three year period.

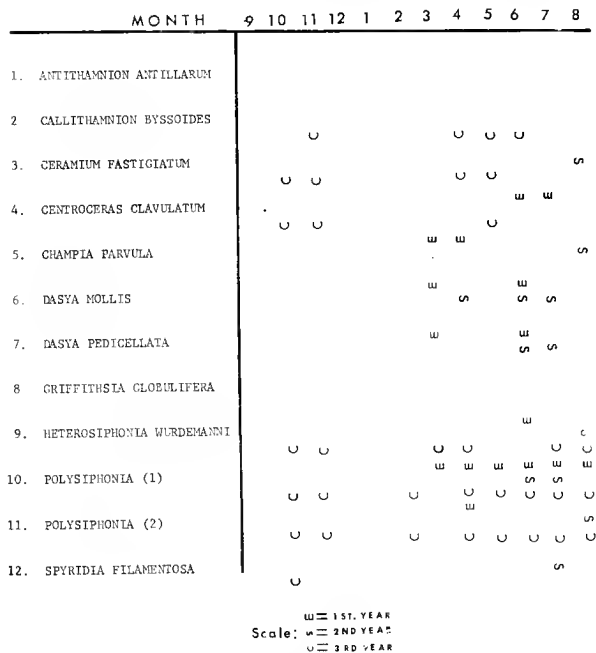
	MONTH											
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ANTITHAMNION ANTILLARUM	-		○					-	-	-		X
2. CALLITHAMNION BYSSOIDES	-	-							X	X	X	X
3. CERAMIUM FASTIGIATUM	-	-	-					X	X	X	X	X
4. CENTRO CERAS CLAVULATUM	-	-	○									X
5. CHAMPIA PARVULA		-						○			-	-
6. DASYA MOLLIS	-	-	○				X		X	X	X	X
7. DASYA PEDICELLATA	-	-									-	-
8. GRIFFITHSIA GLOBULIFERA	-	-							X			-
9. HETEROSIPHONIA WURDEMANNI	-	○	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
10. POLYSIPHONIA (1)	-	-	○				X	X	X	X	X	X
11. POLYSIPHONIA (2)	-	-	-	-	-	○	X	X	X	X	X	X
12. SPYRIDIA FILAMENTOSA	-	○								X	X	X

X = 1ST. YEAR
 - = 2ND. YEAR
 ○ = 3RD. YEAR

Graph. 1. — Tetrasporic phase of twelve red algal species observed on a monthly basis over a three year period.

The p H was measured by taking sample from 1' below the surface. These reading varied from 7.2 to 8.0 on a yearly basis. No marked changes occurred.

Water samples were taken from the surface at Station 3 for salinity measurements. It should be noted that on October 5, 1967, the salinity reading was the lowest for that year due to the great amount of rain as a result of tropical storm Edith passing off the south coast of Puerto Rico. During this time the lowest reading was 33.38 ‰ while the highest in three years was 36.91 ‰. In



Graph. 2. — Cystocarpic phase of twelve red algal species observed on a monthly basis over a three year period.

December-July the salinity is higher due to the dry-season, but upon arrival of the rainy season, August-November, salinity is lower. Fresh-water comes from over-flooded rivers along the coast of Puerto Rico and the torrential rains in open waters. Even-through these factors tend to lower the salinity, variations remained small. It is evident that the salinity factor remains fairly constant throughout the year.

After the end of the first year (1966-67), it was evident that animals were settling fast on the traps while the algae were

MONTH	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ANTITHAMNION ANTILLARUM												
2. CALLITHAMNION BYSSOIDES		H							H		D	D
3. CERAMIUM FASTIGIATUM		H		K				H	H	H	H	D
4. CENTROGERAS CLAVULATUM		H		K							H	D
5. CHAMPIA PARVULA												
6. DASYA MOLLIS			K							H	H	D
7. DASYA PEDICELLATA						H	D			H	H	K
8. GRIFFITHSIA GLOBULIFERA	H	H		K				D	K	D	H	D
9. HETEROSIPHONIA WURDEMANNI	H		K	K	H	H		H	D	H	H	H
10. POLYSIPHONIA (1)			K			K		D	H			
11. POLYSIPHONIA (2)	H									K	H	K
12. SPYRIDIA FILAMENTOSA			K	K					H	H	H	H

O = 1ST YEAR
 X = 2ND YEAR
 * = 3RD YEAR

Graph. 3. — Male plants of twelve red algal species observed on a monthly basis over a three year period.

disappearing. As a result, the traps had to be scraped and cleaned of all animals once a year. Because space for attachment becomes scarce as animals grow and multiply, the algae are encroached to such degree that tunicates, sponges, mollusks, hydroids, and other invertebrates take all the available substratum. Since numerous invertebrates attached to the algae, the foliose and cartilagenous forms detach from the panels due to the weight.

At the same time, these sessile invertebrates (sponges, tunicates, clams, barnacles, tube worms) provide an excellent hiding place to many invertebrates such as crabs, shrimp, lobsters, urchins brittle stars, etc. Small algal plants are eaten or suffocate by the faunal components. Finally the algae will disappear. The plants that remain are used by various animals as a source of support.

Observations over the past 3 years have demonstrated a typical pattern of invasion by marine organisms on algae. An example to illustrate this situation is that provided by *Laurencia poilei* and *Amphiroa fragilissima*.

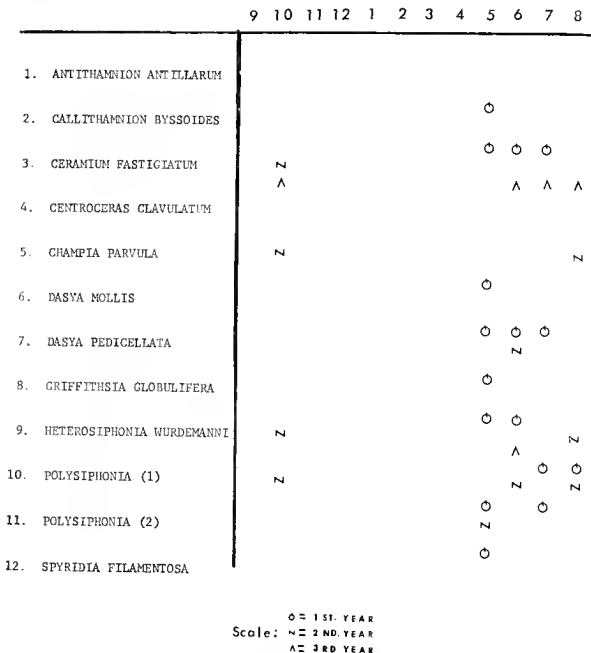
Laurencia poilei is a cartilagenous red algae reaching a length of 5-7 inches. Tunicates will over grow this plant quickly. The process starts at the basal portion of the plant which is surrounded quickly. The animal starts to creep on the algal thallus covering the main branching system until the only active part of the plant remains at the apical end where photosynthesis takes place. Eventually the ultimate ramuli are covered, killing the plant. Upon stormy weather conditions, the tunicate will break loose, especially the section covering the branches.

Amphiroa fragilissima has been observed to be encroached by a sponge in a similar fashion. The coralline red alga is characterized by developing a thallus of intertwining dichotomous branches forming a mat over the substrate. The sponge covers the attached segments and grows perpendicular to the substrate. Soon the alga is engulfed except the upper dichotomies. Eventually the alga becomes incorporated to the sponge body.

Graph 1 illustrate that the majority of the algae were tetrasporic mainly from April to September during the three years. Absence of that stage from September to March was due to the time required by the species to attach and to grow to maturity before producing the tetraspores. It should be noted that a lapse of six months occur before the stage was observed.

Graph 2 shows cystocarpic plants present from March to August except for the third year when plants were observed in October and November. The highest peak of activity was in the summer months from April to August.

The male plants as shown in graph 3 were more abundant from April to August with little activity between November and March. Female plants (graph 4) were observed from May to August. These results bear a close relationship with the hurricane season, when the area is affected directly or indirectly by the passing of the storms.



Graph. 4. — Female plants of twelve red algal species observed on a monthly basis over a three year period.

Acknowledgement.

I wish to express my appreciation to Meers. Juan J. IRIZARRY and Victor M. Rosado TORRES for their help while conducting this research.

Special thanks are due to Office of Naval Research, Contract N-00014-66-C-0330 for their support.

Literature Cited.

1. BÖRGESEN F., 1916-1920. — The Marine Algae of the Danish West Indies. — *Dansk Bot. Arkiv*. Rhodophyceae, a, 3 : 1-80, figs. 1-86, 1915. *Id.*, b, *ibid.*, 3 : 81-144, figs. 87-148, 1916. *Id.*, c, *ibid.*, 3 : 145-240, figs. 149-230, 1917. *Id.*, d, *ibid.*, 3 : 241-304, figs. 231-307, 1918. *Id.*, e, *ibid.*, 3 : 305-368, figs. 308-360, 1919. *Id.*, f, *ibid.*, 3 : 369-504, figs. 361-435, 1920.
2. DIAZ M., 1963. — Adiciones a la flora marina de Puerto Rico. — *Caribbean Journal of Science* 3 (4) : 215-235.

Note sur le genre Frustulia

Par A. AMOSSE.



Dans mon travail sur les Diatomées de la Loire-Inférieure (1932, p. 7, pl. 1, fig. 6 et 7) j'ai décrit et figuré une espèce de ce genre sous le nom de *Frustulia spicula*. Cette forme se trouvait dans un prélèvement, fait le 5 juin 1915 sur un roc suintant, qui contenait en outre en abondance une Desmidiée appartenant au genre *Cosmarium*. J'ai voulu ensuite la retrouver au même endroit mais elle avait disparu. La dernière récolte faite en 1938 a été négative. Actuellement le lieu est inabordable.

M. GERMAIN (1936, p. 122, pl. V, fig. 5) a décrit et figuré une espèce semblable, qui ne contenait pas de valve interne, et qu'il rapporte à la variété *capitata* Krasske de l'espèce *vulgaris* Thw., il parle de l'espèce *spicula* et trouve comme moi que la striation est différente de l'espèce *vulgaris*. La forme *Frustulia vulgaris* Thw. var. *capitata* Krasske a été décrite par cet auteur (en 1923, p. 196) et figurée par HUSTEDT (1930, Heft, 10, p. 221, fig. 328), sans dessiner la striation.

CLEVE donne comme striation chez le *Frustulia vulgaris* une limite assez large : 24 stries en 10 μ au milieu et 34 aux extrémités. Sur l'espèce *spicula* de Nantes je trouve 29 stries au milieu, ce nombre varie très peu vers l'extrémité. A mon avis les *Frustulia vulgaris* et *spicula* sont deux espèces distinctes. Cette opinion semble être confirmée par l'étude d'une récolte faite en eau calcaire dans les Alpes.

Pour trouver le lieu exact du prélèvement il faut quitter Grenoble en empruntant la route nationale n° 75. Après avoir dépassé Monestier de Clermont on arrive aussitôt au col du Fau et on prend, à gauche, la route G. C. 34 et 2 kms après avoir dépassé Roissard la route descend par plusieurs virages pour passer sur le pont du Brion. Au premier virage à gauche, sur la droite de la route, se trouve une petite rigole, où coule en permanence une eau calcaire. C'est dans cette rigole que le prélèvement a été fait, sur des plantes aquatiques, il y a environ trois ans.

Dans cette récolte j'ai relevé les espèces principales suivantes : *Achnanthes flexella* Bréb., *Caloneis bacillaris* Greg., *Caloneis fasciata* Lag., *Cocconeis pediculus* E., *Cocconeis placentula* E.,

Cymbella amphicephala Naeg., *Cymbella cesatii* (Rbh.) Grun., *Cymbella parva* W. Sm., *Cymbella luidula* Grun., *Diploneis elliptica* (K.), *Diploneis ovalis* Hilse var. *oblongella* Naeg., *Eunotia arcus* E., *Gomphonema angustatum* K., *Navicula cuspidata* K., *Nitzschia linearis*, *Rhopalodia gibberula* (E.) O. Mül. var. *producta* Grun., *Rhopalodia parallela* Grun., etc.

Parmi celles-ci j'ai repéré une forme linéaire, pour l'examiner ultérieurement. Tout d'abord je pensais avoir affaire au *Frustulia weinholdi* Hust. : mais à la reprise de l'examen, longtemps après, j'ai constaté que ce n'était pas cette espèce mais une autre. Examinant le dépôt attentivement j'ai trouvé d'autres exemplaires, dont l'un était capité (fig. 1). Parmi ces formes linéaires certaines d'entre elles contenaient des valves internes comme dans celles de la région nantaise. Cependant dans les deux régions il y a des frustules qui n'en contiennent pas.

Vu la similitude avec celle de Nantes je la rattache au *Frustulia spicula* comme *variété* (avec doute).

Frustulia spicula Am. var.? *alpina* n. var.

Diffère du type par sa forme linéaire et non capitée. Long. 30 à 43 μ , largeur : 6.5 à 8.3 μ . Stries : 29 à 33 en 10 μ parallèles parfois légèrement convergentes aux extrémités.

Differt a typo forma valva lineare apicibus non capitatis; 30-43 μ longae, 6.5-8.3 μ latae; striae 29-33 in 10 μ . Striae parallelae interdum leniter convergentes ad apices.

Assez rare.

Les valves internes anormales de la variété *alpina* ne portent pas de ponctuations à la marge comme chez le type de Nantes.

Il faut remarquer que la récolte n'a pas été faite sur des rocs suintants, qui sont susceptibles de se dessécher rapidement, mais dans une rigole où l'eau coule en permanence même en été. Aussi la dessiccation ne doit pas être la cause de la formation des valves internes anormales.

CLEVE donne comme largeur du *Frustulia vulgaris* 11 μ alors que chez le *Frustulia spicula* elle n'atteint que 6 à 8 μ .

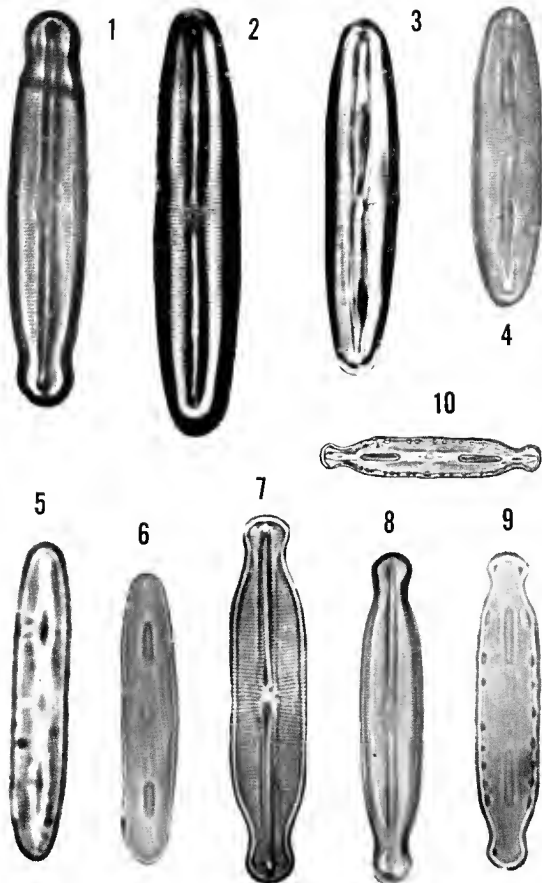
Pour la comparaison je donne fig. 7, 8, 9 et 10 les photographies d'exemplaires observés en Loire-Inférieure.

BIBLIOGRAPHIE

- AMOSSÉ A., 1932. — Diatomées de la Loire-Inférieure. — *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr., Série 5*, 2 : 1-57, pl. 1.
- GERMAIN H., 1936. — Diatomées d'eau douce. — *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr. Série 5*, 6 : 1-200, pl. 1 à 16.
- HUSTEDT F., 1930. — Die Süßwasser Flora Mitteleuropas. — *Bacillariophyta*, H. 10, Iena.
- KRASKE G., 1923. — Die Diatomeen des Kasseler Beckens und seiner Randgebirge. — *Bat. Arch.* 3, 4.

LÉGENDE DE LA PLANCHE.

1. *Frustulia spicula* Am. des Alpes : 28 stries en 10 μ en moyenne \times 2 000.
2. *Frustulia spicula* var. *alpina* nov. var. sans valve interne : 30 stries en moyenne \times 2 000.
- 3-4. *F. spicula* var. *alpina* avec valve interne 34 stries en moyenne \times 2 000.
- 5-6. *F. spicula* var. *alpina* : valves internes isolées \times 1 500.
- 7-8. *F. spicula* de Nantes ; 7 : \times 2 000 ; 8 : \times 1 500.
- 9-10. *F. spicula* de Nantes : valves internes isolées : 9 : \times 1 000 ; 10 : \times 1 500.



Morphological Observations on Two Species of the Diatom Genus Ethmodiscus Castracane

Par E. L. VENRICK.



In several localities beneath tropical oceans, the surface sediment is dominated by fragments of the diatom genus *Ethmodiscus* CASTRACANE (MANN, 1907; WISEMAN and HENDEY, 1953; KOLBE, 1954, 1955, 1957). However, in spite of their large size, specimens have rarely been described from plankton collections (McHUGH, 1954; BELYAYEVA, 1968). Early taxonomic descriptions, often based upon fragments collected from bottom deposits, were vague, resulting in a large number of synonyms within the genus.

Within the sediments, two species, *E. rex* (Rattray) Hendey and *E. gazellae* (Janisch) Hustedt, have been identified. In addition, fragments of three types have been recognized (KOLBE, 1955). « Type 1 » and « Type 2 » appear to represent mantle and girdle fragments of one or both species. « Type 3 » fragments are characterized by dot-like thickenings of the siliceous membrane which form irregular rows running perpendicular to the rows of puncta. On the basis of the relative abundance of « Type 3 » fragments, KOLBE postulated that they were fragments of *E. gazellae*. Their exact nature remained uncertain.

In a recent paper, RICARD (1970) gives comprehensive descriptions of two species, *E. gazellae* and *E. appendiculatus* (Grunow) Ricard, collected from the plankton. He considers *E. rex* to be synonymous with *E. gazellae* and retains the earlier name for the taxon. Valve fragments of *E. gazellae* from the equatorial Indian Ocean (KOLBE, 1957) are considered a possible variety of *E. appendiculatus*.

The present study is concerned with fine-meshed net material collected in the central North Pacific between 24° N and 26° N along meridian 155° W. Two species of *Ethmodiscus* appear to be regular components of the phytoplankton; both were present during each of four successive studies (September, 1964; January, 1966; September, 1968; and September, 1969), although neither was abundant. The following descriptions are based upon acid cleaned material.

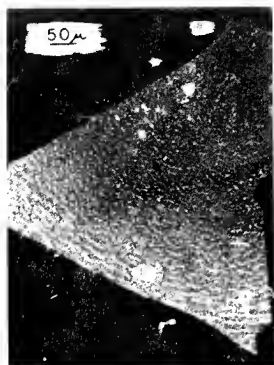
The first species was that previously known as *E. rex*, and named *E. gazellae* by RICARD. Observations added little to the descriptions

published by WISEMAN and HENDEY (*op. cit.*) and RICARD (*op. cit.*). Valves were 840 μ - 1150 μ in diameter. Puneta, near the central area, ranged from 3 to 6/10 μ . The central area contained up to 100 tubular processes which were positioned without obvious order. These varied in degree of development from one valve to another. Length ranged from 4 μ to 9 μ . In the shortest tubules, the basal pores were simplified, and the tubular appendices reduced or absent.

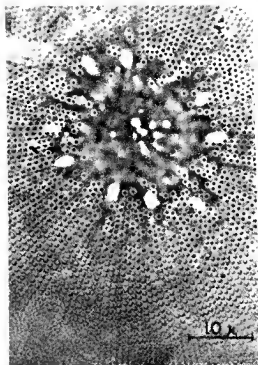
Valves of the second species are pictured in Plate I. The valves reached 1280 μ in diameter. Puneta were 7.5/10 μ near the valve center, 9/10 μ near the margin, arranged in radial rows which were interrupted by short hyaline gaps. The central area was hyaline or granular, 36-50 μ in diameter. The area was bordered by an irregular ring of 9-37 elongate pores, 2-4 μ in length, which lay more or less parallel to the radial rows of puneta. Irregular rows of siliceous nodules such as characterize « Type 3 » fragments were observed on the valve mantle and peripheral valve surface, and occasionally on the valve center. The rows became progressively shorter near the valve center, the siliceous thickenings becoming paired or solitary. The development of these structures on the valve surface was quite variable. It could not be determined whether they were a regular feature of the mantle of this species. Their development may be related to the life cycle or the ecology of the species.

This species appears identical to the fragments identified by KOLBE as *E. gazellae*, and RICARD as *E. appendiculatus*. It resembles *E. appendiculatus* in the simplified structure of the central pores, but it is clearly distinguished by several features: the puneta, which are round and arranged in radial rows rather than hexagonal and decussating, the absence of hyaline lines projecting inward from the valve margin, the smaller number of central pores, which are located only at the edge of the hyaline middle field, and by the development of rows of siliceous nodules on the valve mantle and surface of many specimens. No marginal ocellus was observed. However, none of the valves was entire, so the absence of this structure is not certain. RICARD speculated that the discrepancies of KOLBE's fragments might have resulted from erosion or dissolution of *E. appendiculatus*. We must discount this possibility in the case of the present specimens, which were collected from the plankton. The characteristics of the present *Ethmodiscus* specimens appear sufficiently unique to define a species distinct from *E. appendiculatus*.

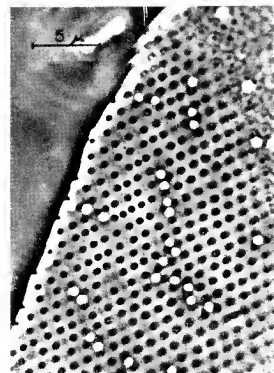
1



2



3



4

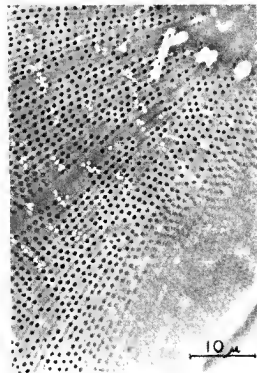


PLATE I

Ethmodiscus gazellae.

- Figure 1. Fragment of valve surface showing portion of central field (a) and outer region (b) with rows of siliceous thickenings.
- Figure 2. Valve center, showing elongated pores ringing hyaline central area.
- Figure 3. Fragment of valve mantle showing parallel rows of poroids crossed by irregular rows of siliceous thickenings.
- Figure 4. Valve surface showing portion of central area, converging rows of poroids and short rows of siliceous thickenings.

It is the author's opinion that the specimens observed in the present study belong to the taxon first described by KITTON as *Coseinodiscus gazellae* (GRUNOW and KITTON, 1879, p. 689) :

« *C. gazellae* Janisch-Diameter of valve (as far as can be ascertained from fragments), 1.8 to 1.9 mm, thus exceeding even *C. regius* in size. Centre smooth, like *C. nobilis*, but bordered by a circle of small spines similar to those occurring in *C. regius*; the radiating rows of puncta are somewhat closer than those in that species (6-7 in .01 mm). Upper edge of valve smooth, precisely as in *C. regius*. Near the margin numerous short irregularly-curved stria (consisting of darker puncta) are visible. »

The irregular rows of siliceous nodules pictured in Plate I, Figures 1, 3, and 4, appear to be identical with the « numerous short irregularly-curved stria ». This feature, and the location of the central pores around the border of the middle field, distinguish this species from both *E. rex* and *E. appendiculatus*. It seems clear that *E. rex* and *E. gazellae* are not synonyms, but refer to distinct species, both of which are components of the phytoplankton of the central North Pacific.

REFERENCES

- BELYAYEVA T. V., 1968. — Range and numbers of diatoms of the genus *Ethmodiscus* Castracane in Pacific plankton and sediments. — *Oceanology*, 8 : 79-85.
- KOLBE R. W., 1954. — Diatoms from Equatorial Pacific cores. — *Rep. Swed. Deep-Sea Exp. 1947-48*, 6 (1) : 3-49.
- 1955. — Diatoms from Equatorial Atlantic cores. — *Rep. Swed. Deep-Sea Exp. 1947-48*, 7 (3) : 151-185.
- 1957. — Diatoms from Equatorial Indian Ocean cores. — *Rep. Swed. Deep-Sea Exp. 1947-48*, 9 (1) : 1-50.
- MANN Albert., 1907. — Report on the diatoms of the « Albatross » voyages in the Pacific Ocean 1888-1904. — *Contrib. U. S. Nat. Herb.* 10, *Smithsonian Inst., Washington*, 221-419.
- McHUGH J. L., 1954. — Distribution and abundance of the diatom *Ethmodiscus rex* off the west coast of North America. — *Deep-Sea Res.*, 1 : 216-222.
- RICARD M., 1970. — Observations sur les diatomées marines du genre *Ethmodiscus* Castracane. — *Rev. Algolog., n.s.*, 10 : 56-74.
- WISEMAN J. D. H. and N. I. HENDEY., 1953. — The significance and diatom content of a deep-sea floor sample from the neighborhood of the greatest oceanic depth. — *Deep-Sea Res.*, 1 : 47-59.

(Scripps Institution of Oceanography
University of California, San Diego.)

Ethmodiscus oppendiculotus et Ethmodiscus gozellae en microscopie électronique à balayage

Par MICHEL RICARD et FRANÇOISE GASSE.



SUMMARY.

In a first work, the morphology of *Ethmodiscus gazellae* and *E. appendiculatus* had been studied by light microscope. In order to complete this study it seemed interesting to observe the same material from Tahiti by scanning microscope.

INTRODUCTION

A la suite de l'étude en microscopie photonique des *Ethmodiscus appendiculatus* et *gazellae*, il nous a paru intéressant d'essayer de compléter nos observations grâce aux renseignements supplémentaires fournis par le microscope électronique à balayage (*).

Nous sommes partis du même matériel que celui utilisé lors de la précédente étude (RICARD 1970). Ce matériel a été prélevé à Tahiti (**), à la surface du lagon de Faaa, en septembre et octobre 1968, au moyen d'un filet conique non fermant de 50 cm de diamètre et de 45 microns de vide de maille.

Ces prélèvements ont été, après filtration, triés sous la loupe binoculaire, de manière à obtenir un très fort pourcentage d'*Ethmodiscus gazellae* et *appendiculatus*. Ces *Ethmodiscus*, qui avaient séjournés deux ans dans de l'eau de mer formolée à 4 %, ont été rincés plusieurs fois à l'eau bidistillée (dix fois en moyenne) puis déposés sur des lamelles de verre spéciales pour la microscopie électronique. Les échantillons ainsi isolés ont été métallisés au moyen d'un mélange Or-Palladium puis observés en microscopie à balayage.

(*) Les électromicrophotographies par balayage ont été réalisées à l'aide de l'appareil stéréoscan du Muséum National d'Histoire Naturelle, avec l'agrément de M. le Professeur LAFFITE.

(**) Missions et prélèvements effectués dans le cadre de conventions DIR.C.E.N./S.M.C.B./MUSEUM.

Les premières difficultés vinrent du fait que lors de la déshydratation le frustule de *E. appendiculatus* se replie sur lui-même comme le fond d'un sac de papier et qu'il est par conséquent très difficile d'observer l'intérieur de la valve. D'autre part les *E. gazellae* sont des diatomées de très grande taille et il a été nécessaire de les sectionner en 2 au moyen d'un très fin scalpel : nous avons obtenu ainsi deux parties plus ou moins égales séparées au niveau du plan valvaire. Nous avons fait en sorte qu'une des deux moitiés repose sur la lamelle par l'intermédiaire de la surface externe de la valve alors que l'autre partie était appuyée sur la section circulaire de la bande connective : de manière à pouvoir à la fois observer la surface externe de la valve sur celle-ci et la surface interne sur celle-là. Si la métallisation de la partie en creux s'est bien effectuée, il n'en a pas été de même pour celle présentant la surface externe de la valve qui a été insuffisamment recouverte. Ceci explique l'absence d'observations relatives à cette surface externe de la valve de *E. gazellae*.

DESCRIPTION D'ETHMODISCUS APPENDICULATUS

A) LA VALVE (VUE EXTERNE SEULEMENT)

1° La périphérie de la valve.

La surface de la valve (Pl. I, fig. 1 et 2) n'est pas lisse mais peut être considérée comme faisant partie du type « unilamellaire perforé » (« laminar wall » HENDEY 1959, p. 153). Les pores sont rarement ronds mais le plus souvent bi-, tri- ou quadrilobés, et l'on note la présence de bandes siliceuses redivisant ces pores en 2 ou 3 parties (Pl. I, fig. 3 et 4). Ces bandes transversales peuvent être rapprochées des « bridge » de OKUNO (1954, pl. I, fig. 2) qui les décrit en Microscopie électronique à transmission chez la diatomée nommée par lui *Ethmodiscus* sp., mais qui est en réalité un *Chrysanthemodiscus floridatus* Mann.

La surface valvaire porte des stries radiaires régulièrement réparties. Vers le centre ces stries s'amincissent puis disparaissent dans l'aire centrale. Au fur et à mesure que l'on se rapproche du bord du disque ces stries s'épaississent sur la face interne, prennent l'allure de côtes et renforcent ainsi l'angle valvaire (Pl. I, fig. 3). Les pores sont au nombre de 10 à 12 en 10 μ excepté au niveau de l'angle valvaire, environ 8 en 10 μ , ce qui contribue à la consolidation de cette zone.

Le diamètre de l'ocelle submarginal varie entre 3 et 4 microns (Pl. I, fig. 5). Cet ocellé, dont le bord est renforcé par un bourrelet

siliceux, est obturé par une membrane de même nature relativement mince et fragile puisque, en microscopie optique, on ne l'observe pas sur tous les échantillons (Pl. I, fig. 6). Les côtes radiaires contournent cet ocelle puis convergent vers le bord de la valve pour se rejoindre au niveau de l'angle valvaire.

2° La partie centrale de la valve.

Au premier abord le centre de la valve apparaît nettement plus silicifié que la périphérie. Les pores deviennent de moins en moins nombreux vers le centre où ils disparaissent presque complètement (Pl. I, fig. 2). A ce niveau on note l'apparition de formations siliceuses en relief au nombre de 150 à 200 (Pl. 2, fig. 1). Chacun de ces appendices est composé d'un pied en forme de cylindre aplati et surmonté d'un chapeau réniforme débordant légèrement sur ce pied (Pl. 2, fig. 2). Le chapeau apparaît strié longitudinalement ce qui lui donne une allure caractéristique (Pl. 2, fig. 3). A notre connaissance ce genre de formation n'a été à ce jour décrit que chez une seule espèce : « *Thalassiosira poro-irregulata* Hasle, de Talcahuano (Chili). L'auteur baptise cette formation du nom de « additional process » (*Nova Hedwigia*, 1970, p. 573, fig. 61); cette formation serait unique et située à la surface interne de la valve, mais l'auteur ne précise pas quel pourrait être son rôle.

En section transversale on note que ce pied est creux (Pl. 2, fig. 2), ce qui laisserait supposer que ces appendices se formeraient par une simple évagination siliceuse de la lame valvaire.

3° Le Manteau.

La structure du manteau est semblable à celle de la périphérie du disque valvaire; la différence réside dans la modification progressive des pores. Plus l'on se rapproche du bord inférieur du manteau, plus les pores ont tendance à se morceler, ce qui se traduit par une augmentation du nombre des « ponts » siliceux à leur niveau (Pl. 2, fig. 4). Vers le bord du manteau les pores prennent une forme allongée qui annonce celle des pores de la bande connective (Pl. 2, fig. 5).

B) LA BANDE CONNECTIVE.

Chaque valve possède un grand nombre de ceintures secondaires juxtaposées ce qui explique la longueur importante de *E. appendiculatus* : il y a 10 à 20 ceintures secondaires par valve. L'ensemble de ces ceintures forme un manchon, les deux manchons correspondant chacun à une valve s'emboîtent sur environ 3 à 5 ceintures secondaires.

La ceinture secondaire la dernière formée est celle touchant le manteau de la valve. A la limite du manteau et de cette ceinture on observe un bourrelet siliceux qui joue le rôle de soudure (Pl. 2, fig. 5); il correspond à la reprise de la silicification lors de l'élaboration de cette ceinture secondaire par la diatomée. Ce bourrelet est beaucoup plus accentué entre deux ceintures secondaires qu'entre le manteau et la dernière ceinture formée. Les pores de cette dernière ceinture ne sont que légèrement allongés et comportent dans leur grande majorité des ponts siliceux complets ou incomplets (Pl. 2, fig. 5). Par la suite les ceintures secondaires s'allongent légèrement en allant vers la ceinture formée en premier; les pores suivent cet allongement et les ponts n'apparaissent plus que légèrement en relief sur le bord des pores (Pl. 2, fig. 6 et 7).

C) CONCLUSION.

Les observations d'*E. appendiculatus* en Microscopie à balayage permettent de compléter l'étude déjà entreprise. Les tubules ne portent pas de pores à leur extrémité mais au contraire résulteraient d'une évagination localisée de la membrane siliceuse. Les photographies de Microscopie électronique contredisent nos précédentes affirmations (1970) ainsi que celles de KOLBE (1954, 55, 57), et si des portions brisées de ces tubules permettent de se rendre compte que ces tubules sont creux, cela n'est pas suffisant pour affirmer qu'il s'agit d'un tunnel creusé dans la paroi siliceuse, tunnel s'ouvrant à la surface externe et interne de la valve par 2 pores muqueux. Il semble donc qu'il faille écartier l'hypothèse des pores muqueux : pour les auteurs leur présence serait à mettre en parallèle avec la vie coloniale de cette espèce dont les tubules permettraient la fixation d'un individu à l'autre.

Le mode de perforation de la valve n'est pas non plus clairement défini : s'agit-il de simples pores ou bien de chambres très simples dont la membrane interne particulièrement fragile aurait disparu lors de la fixation comme cela se produit parfois pour le membrane de l'oeille sub-marginal. Ces pores décrits en 1970 comme étant de forme hexagonale ont en fait un contour très variable sur la valve, le manteau ou les ceintures secondaires. La forme de ces pores se rapproche beaucoup de celle décrite par OKUNO (1954) chez *Ethmodiscus* sp. et par KOLBE (1948) chez *Ethmodiscus perichantinos* Castracane (bien que ces dernières photographies ne soient pas assez claires pour que l'on puisse faire une comparaison approfondie).

DESCRIPTION D'*ETHMODISCUS GAZELLAE*

A) LA VALVE (FACE INTERNE SEULEMENT).

Contrairement à ce qui s'est produit avec *E. appendiculatus*, il ne nous a pas été possible, pour le moment, d'observer la face externe de cette diatomée à cause d'une métallisation insuffisante de ces échantillons. Les descriptions générales résultant des observations en microscopie photonique demeurent valables.

En microscopie électronique, les pores ornementant le frustule paraissent simples : ces pores s'ouvrent au sommet d'un léger monticule lenticulaire de 1 micron (Pl. 3, fig. 2). Ces pores ont un diamètre de 1/3 de micron environ et sont au nombre de 5 à 7 en 10 microns. Ces pores sont alignés à la périphérie de la valve et comme *Ethmodiscus appendiculatus* adoptent une distribution désordonnée au centre de la valve où, contrairement à ce que l'on observe pour *E. appendiculatus*, ils ne se raréfient pas autant (3 à 5 en 10 μ).

Sur la surface interne de la valve on note la présence de résidus des points d'attache des ponts cytoplasmiques (Pl. 3, fig. 1 et 4).

Au centre de la valve, se dressent des tubules (Pl. 3, fig. 1), au nombre de 50 à 60, répartis approximativement sur 3 ou 4 cercles concentriques. Ces tubules résultent vraisemblablement d'une évagination de la membrane siliceuse formant la valve; ils ne comportent pas d'orifice. A l'inverse des tubules de *E. appendiculatus*, ceux d'*E. gazellae* ne sont pas partiellement brisés et nous ne pouvons donc dire si ces tubules sont pleins ou bien creux. Tout autour de chacun de ces tubules s'observe une plage arrondie non ponctuée ornementée de quelques petits monticules ne comportant que très rarement un pore. Au centre de cette plage se trouvent 1 et plus rarement 2 tubules (Pl. 3, fig. 3, 5, 6).

La limite entre la plage, au centre de laquelle se dressent ces tubules, et la partie de la valve comportant des pores est matérialisée par une zone de silicification désordonnée que l'on pourrait interpréter comme ayant été causée par une érection brutale de ces tubules à la surface de cette valve, après que les pores aient été formés (Pl. 3, fig. 3).

B) LE MANTEAU (FACE INTERNE SEULEMENT).

Le manteau valvaire porte des pores simples arrondis placés au sommet d'un léger monticule et semblables en tout point à ceux de la surface valvaire (5 à 7 en 10 μ). Il ne nous a pas été possible d'observer la zone non ponctuée de 10 à 30 microns de large marquant le passage entre la surface de la valve et son manteau.

C) CONCLUSION.

Les photographies de la surface interne de la valve en Microscopie électronique à balayage contredisent nos précédentes hypothèses (RICARD 1970) ainsi que celles de WISEMAN & HENDEY (1953) pour qui ces tubules sont des « ...larger elongated and reniform holes appear which are areolated with short, curved tubular formations... thickenings or tunnels in the silex of the valve itself », et de KOLBE (1957) « ...compressed tubular canal piercing the cell wall obliquely and having an elongated aperture at each ends ».

Grâce au microscope électronique nous pouvons affirmer que les tubules de la surface interne de la valve ne possèdent pas de pores, sans cependant pouvoir dire si ces tubules sont creux ou non. De plus leur aspect ne permet pas de penser que ces tubules résultent d'un tunnel creusé dans la paroi valvaire.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'étude d'*Ethmodiscus gazellae* et *E. appendiculatus* en microscopie électronique à balayage nous a permis de confirmer ou de réfuter certaines hypothèses avancées lors de notre précédente étude. L'observation incomplète des valves et des ceintures nous autorise à penser que de prochaines observations de matériel nouveau en microscopie électronique nous livreront la morphologie complète de ces deux *Ethmodiscus*.

BIBLIOGRAPHIE

- HANZAWA S. — Diatom (*Ethmodiscus*) ooze obtained from the tropical southwestern North Pacific Ocean. — *Rec. Oceanogr. Works in Japan*, 7, 1, pp. 37-44, 1935.
- HASLE G. R., HEIMDAL B. R. — Some species of the centric diatom genus *Thalassiosira* studied in the light and electron microscopes. — in *Diatomaceae II, Nova Hedwigia, Heft 31*, pp. 573-575, fig. 55 à 64, 71-72, 1970.
- HENDEY N. I. — Diatoms from Equatorial Indian Ocean cores. — *Nature*, 181, 4614, pp. 953-54, 1958.
- The structure of the diatom cell wall as revealed by the electron microscope. — *J. Quekett Micr. Club, ser. 4, V, 6*, pp. 147-75, 1959.
- HENDRY N. I., CUSHING D. II., RIPLEY G. W. — Electron Microscope studies of diatoms. — *J. Roy Micr. Soc., LXXIV, part 1*, pp. 21-34, 3 pl., 1954.
- KOLBE R. W. — Elektronmikroskopische Untersuchungen von Diatomeenmembranen. I. — *Ark. Bot.*, 33 A, 17, 21 p., 10 luf., 1948.
- Sediment cores from the West Pacific. — *Report Swedish Deep-Sea Expedition 1947-48*, 6, I, pp. 1-49, 1954.

- Sediment cores from the North Atlantic Ocean. — *Ibid.*, 7, 3, pp. 151-84, 1955.
- Sediment cores from the Indian Ocean. — *Ibid.*, 9, 1, pp. 1-50, 1957.
- OKUNO H. — Electron Microscopical Study on fine structures of Diatoms frustules. XII. — *Bot. Mag.*, LXVII, 793-794, pp. 172-177, 1954.
- RICARD M. — Observations sur les diatomées marines du genre *Ethmodiscus* Castr. — *Rev. Alg., Nouv. Sér.*, X, I, pp. 56-73, 6 pl., 1970.
- VENRICK E. L. — Morphological observations on two species of the Diatom Genus *Ethmodiscus* Castracane. — *Rev. Alg., Nouv. Sér.*, X, 4, 1971.
- WISEMAN J. D., HENDEY N. I. — The significance and diatom content of a deep-sea floor sample from the neighbourhood of the greatest oceanic depth. — *Deep-Sea Res.*, I, pp. 47-59, 1953.

(Laboratoire de Cryptogamie
Muséum National d'Histoire Naturelle
12, rue de Buffon, Paris-V^e.)

LÉGENDE DES PLANCHES

PLANCHE 1 : *Ethmodiscus appendiculatus*.

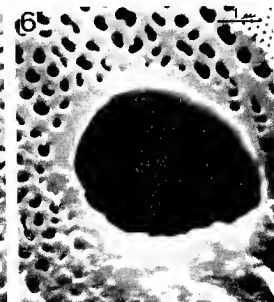
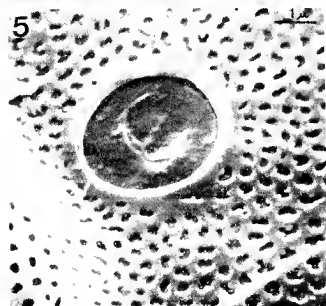
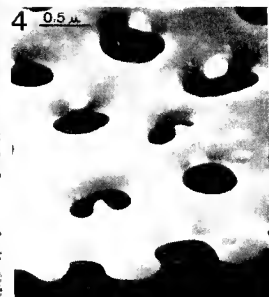
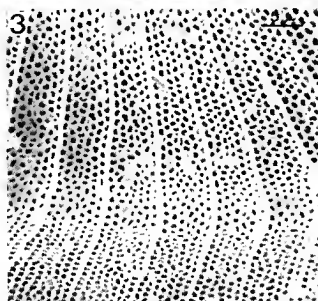
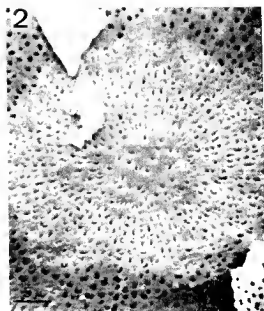
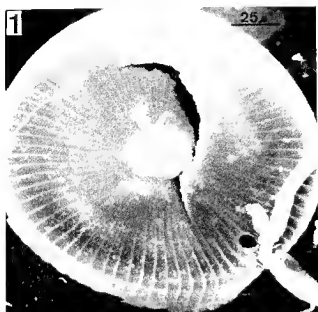
Fig. 1 : vue générale de la surface externe de la valve; fig. 2 : centre de la valve en vue externe (échantillon incomplet car les tubules centraux ont disparu); fig. 3 : bordure de la surface valvaire montrant le renforcement des côtes et la diminution du nombre des pores; fig. 4 : membrane valvaire au niveau de la partie centrale de la brisure observée sur la figure 1; fig. 5 : ocelle submarginal avec sa membrane; fig. 6 : ocelle submarginal sans sa membrane.

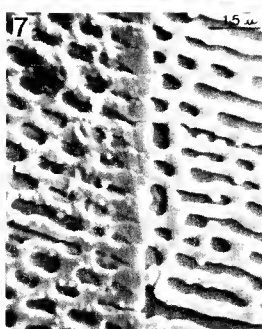
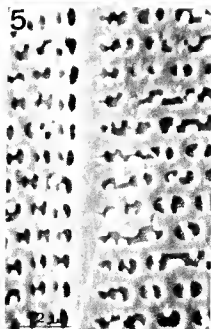
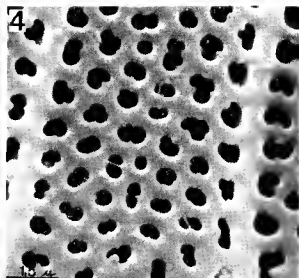
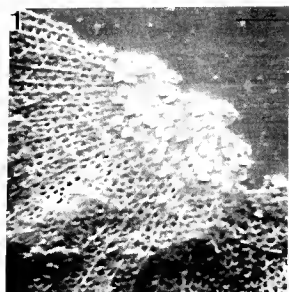
PLANCHE 2 : *Ethmodiscus appendiculatus*.

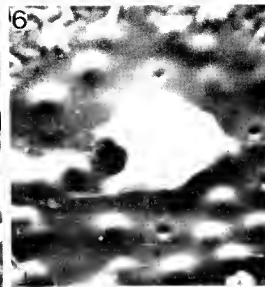
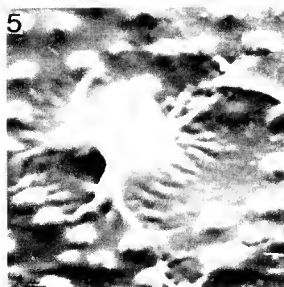
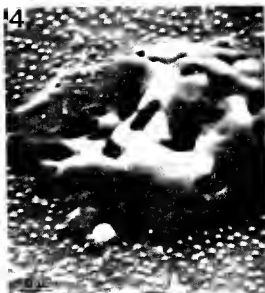
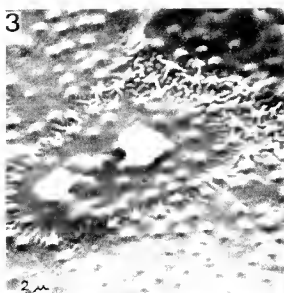
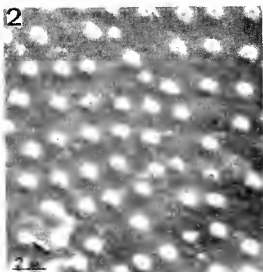
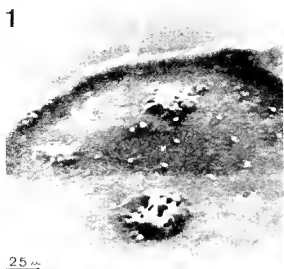
Fig. 1 : centre de la valve en vue externe avec les tubules siliceux; fig. 2 et 3 : détails des appendices siliceux; fig. 4 : détail des pores et des côtes de la périphérie de la valve; fig. 5 : zone de transition entre le manteau et la dernière ceinture secondaire formée; fig. 6 et 7 : détails des ornements de la bande connective mettant en évidence l'allongement des pores au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du manteau.

PLANCHE 3 : *Ethmodiscus gazellae*.

Fig. 1 : vue générale de la surface interne de la valve; fig. 2 : détail des pores; fig. 3 : tubules siliceux au centre d'une plage limitée par une zone de silicification désordonnée; fig. 4 : résidus des points d'attache du pont cytoplasmique; fig. 5 et 6 : détails des tubules siliceux.







Investigation of Scale-bearing Chrysophyceae Species by Scanning Electron Microscopy

By GERTRUD CRONBERG.



SUMMARY

Scanning electron microscopy offers the best possibilities for diagnosing and investigating species of *Mallomonas*, *Synura* and other scale-bearing Chrysophyceae. By this technique detail investigations of the scales and bristles on various sites of the intact organism were made. The scanning electron microscopic technique as well as the morphology of *Synura petersenii* and *Mallomonas reginae* are reported.

The determination of *Mallomonas* and *Synura* species depends on the submicroscopic structure and morphology of the scales, bristles and spines, and to make an exact diagnosis electron microscopy is necessary (FOTT 1955, ASMUND 1955, PETERSEN & HANSEN 1956, TAKAHASHI 1964). Earlier investigations have been performed by transmission electron microscopy by means of which investigation of scales is difficult in intact cells. In investigation of diatoms (FLORIN 1970) scanning electron microscopy proved useful. It was therefore tried also on scale-bearing Chrysophyceae species and was found to give excellent results.

MATERIAL AND METHODS

The material was taken from the lake Trummen, which is a small lake near Växjö, Kronoberg County in South Sweden (BJÖRK & DIGERFELDT 1965). The lake was severely polluted, but restoration is presently being undertaken by removal of the sediment. In the spring of 1971 a rich plankton development of *Synura* and *Mallomonas* occurred and samples were collected by a planktonnet.

Fresh samples or samples fixed in 4 % formal or in Lugol's solution were used. A drop of the water sample was placed on a clean round cover glass which was then glued on a specimen stub belonging to the scanning electron microscope. After the drop had dried the stub was covered by a layer of platina under vacuum and was then placed in the scanning electron microscope. The micros-

cope used was a Cambridge Stereoscan Mark II A and maximal resolution was obtained at 30 KV.

The electron micrographs shown in this presentation were all taken of material fixed in formalin.

RESULTS

The plankton consisted of species of *Synura* and *Mallomonas*. Figures 1-4 show the appearance of *Synura petersenii* Korsikov and figures 5-8 show *Mallomonas reginae* Teiling. In the scanning electron microscope the organisms were easily found. The fresh samples were best preserved, whereas the cells fixed in formalin or Lugol's solution often were disrupted and in these specimens more crystals and dust occurred.

The scanning electron microscopy gave an excellent survey of the structure of the colonies and the cells in a three-dimensional manner (Figures 1-2, 5-6). In the same cells the scales could be scrutinized *in situ* by increasing the magnification (Figures 3-4, 6-8). Thus the different structure of the scales on various sites could be beautifully viewed.

REFERENCES

- (1) ASMUND B. — Electron microscope observations on *Mallomonas caudata* and some remarks on its occurrence in four Danish ponds. — *Bot. Tidskr.* 52, 163-168, 1955.
- (2) BJÖRK S. and DIGERFELDT G. — Notes on the limnology and post-glacial development of lake Trummen. — *Bot. Not.* 118, 3, 305-325, 1965.
- (3) FLORIN M.-B. — The fine structure of some pelagic fresh water diatom species under the scanning electron microscope. — *Sv. Bot. Tidskr.* 64, 1970.
- (4) HOTT B. — Scales of *Mallomonas* observed in the electron microscope. — *Prestia* 27, 280-282, 1955.
- (5) PETERSEN J. B. and HANSEN J. B. — On the scales of some *Synura* species. — *Biol. Medd. Dan. Vid. Selsk.* 23, 3-20, 1956.
- (6) TAKAHASHI E. — Studies on genera *Mallomonas*, *Synura* and other plankton in freshwater with the electron microscope. V. — *Bull. Yamagata Univ. Agr. Sci.* 4, 137-140, 1964.

*(From the Limnological Institute
and the Electron Microscopic
Laboratory of the Zoological Institute,
University of Lund, Lund, Sweden.)*

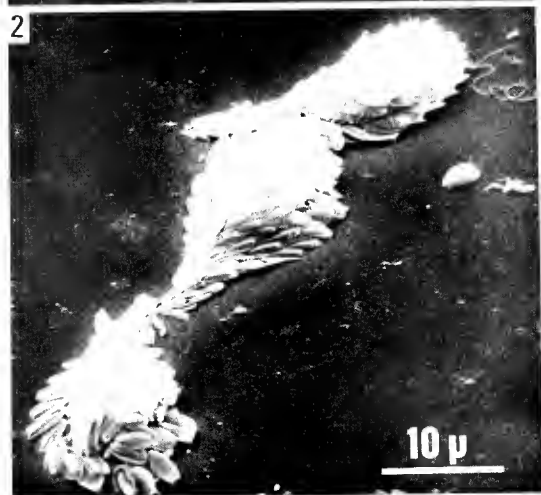
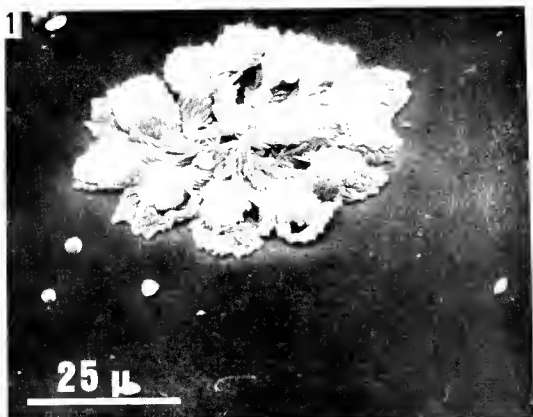


Figure 1. *Synura peterseni* Korsh. Lake Trummen February 3, 1971.
A whole colony.

Figure 2. *Idem*. Three free cells.



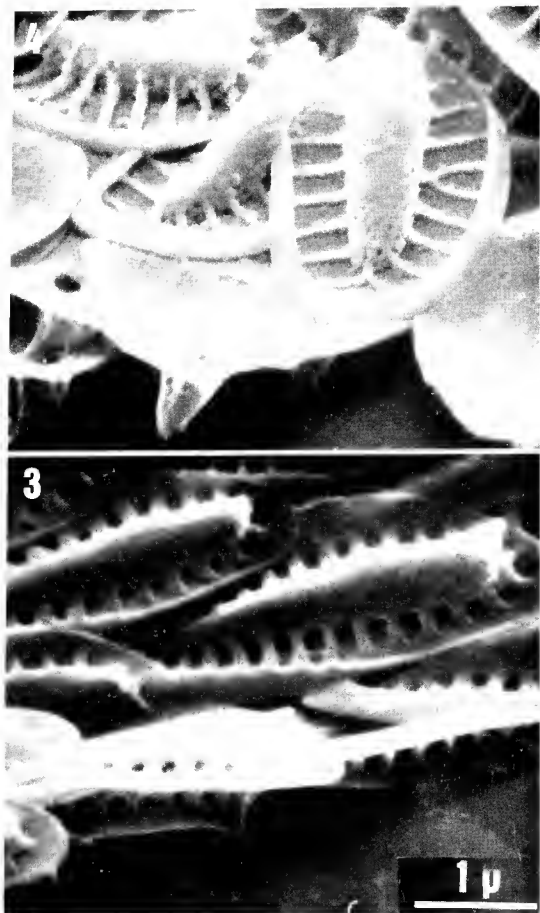


Figure 3. *Idem*, Basal scales.

Figure 4. *Idem*, Apical scales.

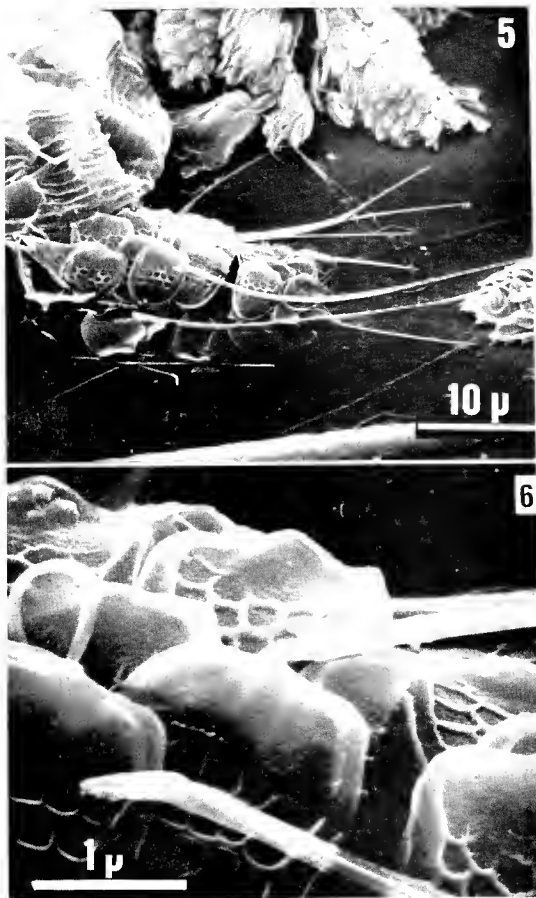


Figure 5. *Mallomonas rognar* Teil Lake Trümmer February 27, 1971. A cell with spines.

Figure 6. *Idem*. Body scales with a spine fastened.

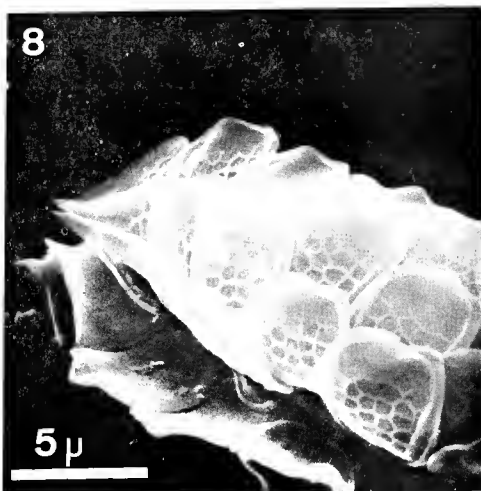


Figure 7. *Mallomonas reginae* Teil. Trummen February 3, 1971. A cell that has lost all its spines.

Figure 8. *Idem*. Anterior part of the cell demonstrating the apical and body scales.

Structure and development of the pyrenoids in Kentrosphaera Borzi and Trochiscia Kütz (Chlorococcales)

By K. BENDERLIEV.



As far as our knowledge goes, there are no data in the literature on the structure and the development of the pyrenoids in *Kentrosphaera Borzi* and *Trochiscia Kütz*. In the present paper the pyrenoids in *Kentrosphaera gibberosa* Vodenic et Benderl. (VOENICAROV D. and BENOERLIEV — in print) *Trochiscia stellata* Vodenic et Benderl. (VODENICAROV D. and BENDERLIEV — in print) and in *Kentrosphaera* sp. is described. The latter strain was kindly sent us by Dr. GEORGE E. from the Cambridge Collection of Algae and Protozoa, to whom we are deeply obliged. It is justified the place of the encountered algae in the classifications of GEITLER L. (1926), CHADEFAUD M. (1941) and SCHUSSNIG B. (1960). It is also payed attention to work of CZURDA V. (1928.)

MATERIAL AND METHODS : Use was made of single algae cultures grown on agar and in liquid Bristol's medium with pH 6.5. Fixation with jodjod-kalium and with alkohol-acetic mixture 3/1 was made. The preparations were stained with iron Haidenhain's hematoxylin, as well with Altmann's acid fuksine. Light microscope Carl Zeiss NF ($\times 900$) and phase kontrast ($\times 1\ 000$) was used.

RESULTS : The pyrenoid of *Kentrosphaera gibberosa* is situated in the chromatophore. Commonly there are one to three pyrenoids in a cell, cells containing fore big eized pyrenoids ($8,8\ \mu$) are not uncommon. Apart from the big eized pyrenoides, which are situated around the nucleus, there are sometimes minute ($1\ \mu$) pyrenoides, situated in the peripheral parts of the chromatophore. Their appearance and perhaps their origin are very much alike that described by GEITLER L. (1926) in *Nemalion multifidum* and *Helminthocladia purpurea* as an example of originating « de novo ». Notwithstanding that, there is an opportunity of detaching of minute pyrenoid particles, because budding was found. The minute pyrenoids are covered by two or more starch grains.

The latter lie over two chromophile pyrenosomes. The latter have hemispheric or hemielliptic form (fig. 1, 2). The pyrenosomes are situated in a chromophobe pyrenophore. All efforts to see a centriole in those minute pyrenoids were in vain. During the enlargement of the pyrenoides the number of the pyrenosomes gradually increases to thirty two and even more. The number of the pyrenosomes always corresponds to the number of the starch grains, which cover them. The pyrenosome number enlarges by division in radial direction, and so their form changes from hemispherical to pyramidal. The apices of these pyramides are situated towards the optical centre of the pyrenoid, where a clearly distinguishable spherical siderophile centriole « centriole pyrenoidien » — after CHADEFAUD's terminology (1938, 1941) is visible. Pyrenoids with more than two pyrenosomes are shown in figures 3 and 4. In young cells the form of the pyrenoid is dominantly spherical, or ellipsoidal, until in the old cells it changes to angular. The pyrenoid has the latter form before and during its division (fig. 5).

Most frequently the pyrenoids increase their number by division in two almost equal parts (fig 6). It is to be supposed, that in all cases of division or budding the centriole is that which divides first (especially if sharing CHADEFAUD's opinion about the leading function of the centriole). It must be pointed out however, that notwithstanding the careful searching, no stages of centriole division, nor pyrenoid containing two centrioles were observed.

Before the formation of zoospores or aplanospores the pyrenoid gradually loses its capacity of taking dyes and disappears. One big pyrenoid, consisting from two, four, or even eight parts appears again in one of the chromatophores of the zoospores or aplanospores (BENDERLIEV K., 1970).

The pyrenoid in *Kentrosphaera sp.* is fully analogous to that in *K. gibberosa*. Its greatest dimensions are 5 μ only, which corresponds to the smaller dimensions of the cells in *Kentrosphaera sp.* The peculiarities in the structure and the development of the pyrenoid in the latter species are just like those in *Kentrosphaera gibberosa*.

The pyrenoids of the both *Kentrosphaera* species seemed to be optically empty in phase contrast observation, when dyes were not used.

The young cells of *Trochiscia stellata* have a big pyrenoid, which is situated in the chromatophore. In old cells the pyrenoid number increases up to twelve and sometimes even more. The dimensions vary from 2/2 to 6/4 μ . It is easily distinguishable that with

increasing the number of the pyrenoids their dimensions diminish. The pyrenoids are covered by two to sixteen starch grains, which may be considerably thickened (2μ). The pyrenoid form may be spherical, ellipsoidal or angular (the latter form dominates in the old cells (fig. 7, 8, 9). The pyrenoid consists of a chromophobe pyrenophore, in which are scattered many minute (less than $0,5 \mu$) chromophile pyrenosomes. The latter are most often with a granular appearance. More seldom they are slightly elongated (fig. 10). There is an evidence, that the pyrenosomes in young cells are of

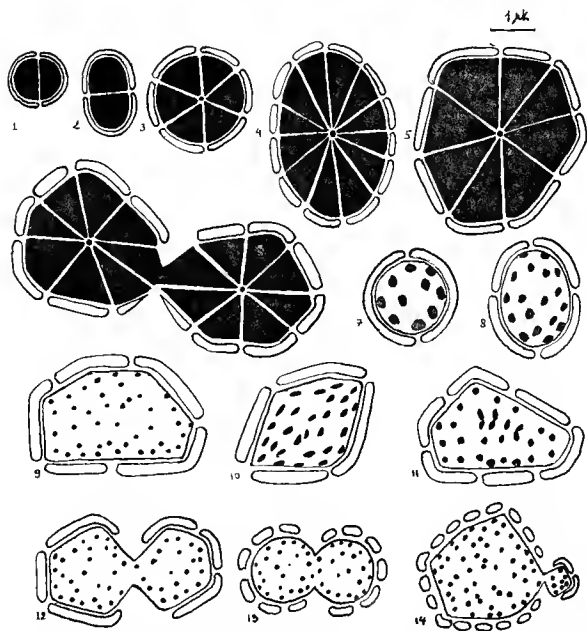


Fig. 1-6. — Pyrenoid in *Kentrosphaera gibberosa* Vodenic. et Benderl. and in *Kentrosphaera* sp.

Fig. 7-14. — Pyrenoid in *Trochiscia stellata* Vodenic. et Benderl.

a lower number and a bigger size, than in old cells. This fact, as well as the pyrenosome appearance in fig. 11 shows that the pyrenosomes are able to divide. The pyrenosome division in a pyrenoid is never synchronous. The pyrenosome number also never corresponds to the number of the starch grains surrounding the pyrenoid — the pyrenosome number is always greater. A pyrenoid centriole was not observed. May be it is obscured by the scattered pyrenosomes. Most often the angular pyrenoids undertake division (fig. 12), but different stages of division of spherical pyrenoids were also observed (fig. 13). Badding is pictured in fig. 14. In phase pyrenosomes look like grey dots, scattered through the white pyrenophore.

DISCUSSION : It is evident, that the both pyrenoid types reckon to the pyrenoids which have more than two parts (pyrenosomes) (GEITLER L., 1926; CZURDA V., 1928; CHADEFAUD M., 1941; SCHUSSNIG B., 1960). It is easy to reckon the pyrenoids in *Kentrosphaera gibberosa* and *Kentrosphaera* sp. to the type « polypyramidal globuleux », for its appearance fully corresponds with that pictured by CHADEFAUD M. (1941, on page 35, fig. 15 c). Much more difficult is to find the place of the pyrenoid in *Trochiscia stellata* through the pyrenoid classifications published up to the present moment. This pyrenoid appears similar to the pyrenoid in *Pyramidomonas montana* (GEITLER L., 1926). Really, the pyrenoid in *P. montana* has a great number of minute pyrenosomes, but the latter surround the pyrenoid and are not spread in it. Something more in normally developed cells the pyrenosomes are closely attached to one another and have a pyramidal form. On the other hand, it is evident from the classifications (GEITLER L., 1926; CHADEFAUD M., 1941; SCHUSSNIG B., 1960) and also from CZURDA's work (1928) that among the different pyrenosome forms (among the pyrenoids which have more than one pyrenosome), the granular form is never met. Considering that the type of the pyrenoids, which are distributed in the chromatophore determines chiefly by the shape and the distribution of the pyrenosomes, it is to be decided that the pyrenoid in *Trochiscia stellata* is of a new type. That's why we name it « polygranular ». This type in its appearance is closely related to the polypyramidal type and differs from it by the shape and the non synchronous division of its pyrenosomes. In addition the centriole in the polygranular type is obscured.

LITERATURE

1. BENDERLIEV K. — Reproduction of Kentrosphaera Borzi (Chlorococcales). — *C. R. Acad. Bulgare Sc.*, 23, 1, 97-100, 1970.
2. CHADEFAUD M. — Sur les pyrénoides des algues et l'existence chez ces végétaux d'un appareil énélique intraplastidial. — *Ann. d. scienc. nat. botan. série* 11, 2 : 1-41, 1941.
3. CHADEFAUD M. — Sur les pyrénoides des Algues. — *C. R. Ac. des Sc. Paris*, 1938/1938.
4. CZURDA V. — Morphologie und Physiologie des Algenstärkekörnes. *Beith. Bot. Centralblat*, 45, 1, 1928.
5. GEITLER L. — Zur Morphologie und Entwicklungsgesichte der Pyrenoide. — *Arch. f. Protist.* 56., 128-144, 1926
6. SCHUSSNIG B. — Handbuch der Protophytenkunde, 2, 1, 1144, 1960.
7. VODENICAROV D, i BENDERLIEV K. — *Kentrosphaera gibberosa* sp. nov. (*in print*).
8. VODENICAROV D, i BENDERLIEV K. — *Trochiscia stellata* sp. nov. (*in print*).

(Phycological Laboratory Univ. P. Hilendarskiji
Plovdiv, Bulgaria.)

Une espèce méconnue :
Scenedesmus oahuensis (Lemmermann)

G. M. Smith

Par P. BOURRELLY et J. RINO.



En 1905 LEMMERMANN décrivait sous le nom de *Scenedesmus quadricauda* var. *oahuensis* un nouveau *Scenedesmus* des îles Sandwich (îles Hawaii). Cette variété est d'après la diagnose de l'auteur, caractérisée 1° par la gaine muqueuse entourant les cellules, 2° la côte granuleuse médiane de chaque cellule (pseudo-côte), 3° les aiguillons granuleux, 4° la membrane ornée de pores très denses et très petits. Il précise de plus que la gaine est reliée à la membrane par de petits filaments gélatineux épaissis. Enfin il indique que l'on trouve de nombreuses bases d'aiguillons brisés. Ainsi dans la figure 5 de sa Planche 8, LEMMERMANN représente sur la face latérale d'une cellule (Pl. 1, fig. 6) deux aiguillons terminaux et 5 bases d'autres aiguillons brisés.

Les dimensions des cellules ne sont pas données dans la diagnose, mais d'après la figure le cénobe représenté par LEMMERMANN a des cellules de $5.8 \mu \times 18 \mu$ et des aiguillons de 12μ environ.

G. M. SMITH dans sa monographie du genre (1916) a élevé cette variété au rang d'espèce sous le nom de *Sc. oahuensis* (Lemm.) G. M. Smith en précisant que c'est la seule espèce du genre qui possède une gaine gélatineuse.

CHODAT (1926) considère que *Sc. oahuensis* est une bonne espèce mais il croit qu'il s'agit d'un *marginato-alati* et que les ailes marginales striées ont été considérées à tort comme une gaine. Signalons à ce sujet que dans les deux monographies citées de CHODAT et de SMITH la reproduction des figures originales de LEMMERMANN est incorrecte et ne montre pas les restes de base d'aiguillons cassés dont parle LEMMERMANN, restes bien visibles sur ses figures.

Cette espèce était tombée dans l'oubli mais en 1936, MANGUIN la retrouve en France dans la Sarthe et en donne une excellente figure (Pl. 1, fig. 7) ainsi qu'une bonne description. Il observe sur la marge externe des cellules « deux courts processus cylindriques paraissant perforés en leur centre ». Ces processus que nous avons

appelés « cheminées » se retrouvent aux pôles cellulaires et sur la côte médiane des cellules internes. Ces organites sont ceux figurés par LEMMERMANN comme base d'aiguillons brisés.

NOUS AVONS (LEFÈVRE et BOURRELLY, 1941) retrouvé cette espèce dans les bassins du Muséum à Paris, bassins alimentés par l'eau de Seine et nous avons réalisé, à partir d'un seul cénobe, un certain nombre de cultures cloniques.

Cette espèce est cosmopolite et nous l'avons maintes fois observée (Région parisienne, Bretagne, Açores, Canada, Israël). Dans les travaux algologiques elle est, pensons-nous, représentée sous des noms très variés. Ainsi THOMASSON (1955) la signale dans le lac Victoria sous le nom de *Sc. woloszynskae* Chodat, HUBER-PESTALOZZI (1929) au lac de Muzzano sous le vocable de *Sc. muzzanensis* nov. sp. LUND (1942) lui donne celui de *Sc. longus* Meyen var. *naegelii* (Bréb.) Smith. Ce dernier auteur montre bien, dans ses figures, les processus cylindriques marginaux et précise que « these are not mentioned by other authors ». Cependant il est difficile de savoir ce qu'est le *Sc. longus* Meyen (dont nous reproduisons, Pl. 1, fig. 1 la figure-type) et nous approuvons CHODAT qui écrit : « le *Sc. longus* Meyen est un *Sc. quadricauda* anet. sans qu'on puisse, ni d'après la description, ni par le dessin, la rapporter à l'une ou l'autre des espèces élémentaires connues. » La figure donnée par G. M. SMITH de *Sc. longus* est la reproduction de celle de NAEGELI (*Sc. caudatus* Kütz. in NAEGELI, 1849, notre Pl. 1, fig. 2). Plus tard (1920) G. M. SMITH nomme cette algue *Sc. longus* var. *naegelii* (Bréb.) G. M. Smith. Elle reprendra le nom de *Sc. naegelii* Brébisson (1856) dans la monographie de UHERKOVICH (1966) mais pour des formes très différentes de celles figurées par NAEGELI et G. M. SMITH. Les figures données par ces derniers auteurs peuvent se rapporter à *Sc. oahuensis*, mais sans certitude, car il n'y a aucune indication des « cheminées » signalées par LUND.

Les premiers travaux de BISALPUTRA, en microscopie électronique sur la structure de la membrane de *Sc. quadricauda* nous donnaient à croire qu'il s'agissait de *Sc. oahuensis* (1). Sa dernière publication (HIGHAM et BISALPUTRA, 1970) nous a enlevé nos derniers doutes. Ses figures 1 et 2 obtenues en microscopie à balayage représentent certainement *Sc. oahuensis*.

KOMAREK et LUDVIK (1971) dans leur intéressante mise au point sur la structure de la membrane des *Scenedesmus* donnent le nom

(1) Il est regrettable que les travaux des espèces étudiées en microscopie électronique ne soient pas accompagnés d'une bonne figure en microscopie optique.

ambigu de *Sc. longus* à une de leurs espèces, nom qu'ils attribuent aussi au *Sc. quadricauda* de BISALPUTRA. Nous croyons que ce *Sc. longus* est tout simplement *Sc. oahuensis*.

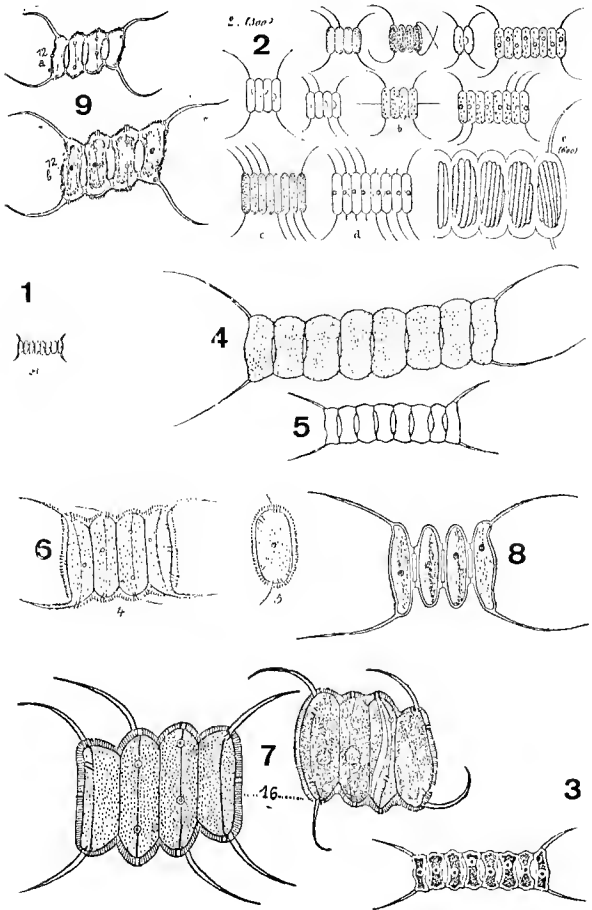
Les renseignements donnés par la microscopie électronique, grâce aux travaux de BISALPUTRA, PELICARIC, KOMAREK, LUDVIK, permettent de mieux comprendre la structure de *Sc. oahuensis* telle qu'elle apparaît en microscopie optique. La gaine qui entoure les cellules est reliée à la membrane par de courts piliers. Ces derniers donnent cet aspect ponctué-granuleux en vue de surface et en vue de profil simulent une aile striée. Les côtes ou mieux pseudocôtes médianes sont formées par des piliers plus serrés; les cheminées sont des sortes de gros pores tronconiques. Les aiguillons ont une structure complexe et sont formés par des faisceaux de tubes creux de différentes longueurs: au centre se trouvent les plus longs et vers la périphérie leur taille décroît. Cela donne en microscopie optique un aspect crénelé de la marge des aiguillons, aspect très difficilement visible.

Il faut signaler aussi l'important travail de thèse, malheureusement non publié (cependant on peut en obtenir des microfilms) de E. H. AHLSTROM, *The algal genus Scenedesmus*, Ohio State University, 1934. Dans ce mémoire l'auteur consacre un chapitre aux gaines mucilagineuses des *Scenedesmus* où il précise qu'il observe cette gaine chez *Sc. oahuensis*, *Sc. naegeli*, *Sc. tropicus*, *Sc. perforatus*, etc. Il indique aussi les variations de taille et de forme de *Sc. oahuensis*: cellules de $10,5$ à $30,7 \mu \times 3,5-11 \mu$ et aiguillons de 2 à 23μ et il insiste sur la présence constante et la disposition régulière des cheminées.

On peut donc dire en conclusion que *Sc. oahuensis* est caractérisé: 1° par sa gaine muqueuse entourant les cellules et reliée à la membrane par de fins piliers donnant un aspect ponctué-granuleux en vue de surface; 2° par de pseudocôtes médianes gra-

PLANCHE 1.

- Fig. 1. — *Scenedesmus longus* d'après MEYEN, 1829.
 2. — *Sc. caudatus* d'après NAEGELI, 1849, les fig. 2 C et 2 D sont le type de *Sc. naegeli* Brébisson.
 3. — *Sc. perforatus* d'après LEMMERMANN, 1903.
 4. — *Sc. perforatus* var. *ornatus* d'après LEMMERMANN, 1910.
 5. — *Sc. perforatus* d'après LEMMERMANN, 1910.
 6. — *Sc. quadricauda* var. *oahuensis* d'après LEMMERMANN, 1905, type de *Sc. oahuensis* (Lemm.) G. M. Smith.
 7. — *Sc. oahuensis* d'après MANGUIN, 1936.
 8. — *Sc. tropicus* d'après CROW, 1923.
 9. — *Sc. oahuensis* var. *clathratus* d'après MANGUIN, 1935, sous le nom de *Sc. sp. ad. Soc. ornatus*.



nuleuses; 3° par des cheminées, courts tubes tronconiques disposés plus ou moins régulièrement : un ou deux à chaque pôle cellulaire et deux sur la côte médiane; 4° par des aiguillons à base épaisse, à marge denticulée et placés aux pôles des cellules externes et souvent sur un seul pôle des cellules internes. Le nombre d'aiguillons semble sans valeur systématique. Le plus souvent les cénobes à 4 cellules ont seulement des aiguillons à la 1^{re} et à la 4^e cellule. Cependant les cellules 2 et 3 ont parfois chacune un aiguillon mais en position inverse. Les cénobes à 8 cellules offrent aussi deux possibilités : des aiguillons aux cellules 1 et 8, les autres en étant dépourvues ou des aiguillons à ces mêmes cellules 1 et 8, mais les cellules 2, 3, 4 pourvues d'un aiguillon à un pôle tandis que les 5, 6, 7 en possèdent aussi mais à l'autre pôle (comme chez *Sc. naegeli*).

Une observation précise avec un bon objectif à immersion (les objectifs à sec, même puissants étant insuffisants) permet de déceler ces caractères et de séparer aisément le *Sc. oahuensis* des formes voisines.

Nous laissons de côté, pour l'instant, le *Sc. oahuensis* var. *montanensis* Sieminska (1965), variété parfaitement définie par la présence à chaque pôle des cellules médianes de 2 petits aiguillons recourbés, rabattus sur le corps cellulaire.

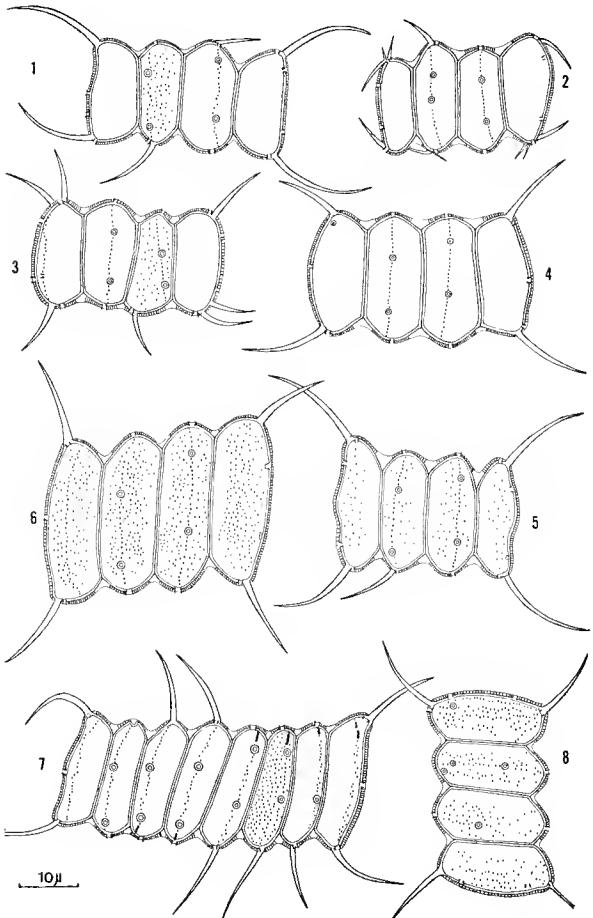
Signalons enfin que PHILIPOSE (1967) donne deux figures de *Sc. oahuensis* bien caractéristiques (p. 248, fig. 158 b et c) avec cheminées sous le nom de ? *Sc. muzzanensis*.

FORMES CLATHRÉES DE *Sc. OAHUENSIS*

E. MANGUIN (1935) a décrit et figuré sous le nom de *Sc. sp. ad S. ornatus* une forme clathrée qu'il a nommée avec raison en 1936, *Sc. oahuensis* var. *clathralus*. (Pl. 1, fig. 9). Cette variété présente tous les caractères de *Sc. oahuensis* : gaine ponctuée, côtes médianes et cheminées. Nous avons retrouvé cette variété à la Guadeloupe, en Israël, et en France (Bretagne). Cette variété peut se comparer à *Sc. perforatus* Lemmermann (1903) (Pl. 1, fig. 3 et 5) à *Sc. perforatus* var. *ornatus* Lemmermann (1910) (Pl. 1, fig. 4).

PLANCHE 2.

- 1 à 3 et 5. — Polymorphisme de *Sc. oahuensis* en culture clonique, souche N° 65 A (origine : bassin du Muséum, Paris).
 4. — *Sc. oahuensis*, un cénobe de la culture 65 B (même origine que 65 A).
 6 à 8. — *Sc. oahuensis* de deux stations naturelles du Mozambique.



(qui est devenu *Sc. ornatus* (Lemm.) (G. M. Smith, 1916) et à *Sc. tropicus* Crow, 1923 (Pl. 1, fig. 8). D'après les diagnoses originales *Sc. perforatus* et *Sc. tropicus* sont des espèces à membrane lisse, sans côte, sans granule, sans cheminée. Seul *Sc. ornatus* a une membrane ponctuée. Quant à *Sc. tropicus* il a une taille très supérieure à celle de *Sc. ornatus* et *Sc. perforatus* et les cellules médianes ont un apex arrondi; de plus les cellules n'adhèrent entre elles que par leur tiers médian, les tiers supérieur et inférieur restant libres comme chez les *Scenedesmus* du groupe *opoliensis* (*producto-caudati* de CHODAT). AHLSTROM dans son mémoire indique que *Sc. tropicus* a une gaine, des pseudocôtes et des cheminées. Ces caractères n'apparaissent ni dans la figure-type de CROW (Pl. 1, fig. 8), ni dans celles de PHILIPSE. La figure publiée par AHLSTROM (1935 b) nous semble assez différente de l'espèce-type et se rapprocherait davantage de *Sc. oahuensis* var. *clathratus*. Pour AHLSTROM, *Sc. perforatus* aurait une gaine, mais ni pseudocôtes, ni cheminées.

A notre avis *Sc. perforatus* et *Sc. ornatus* restent des espèces encore incomplètement connues mais bien caractérisées par leurs cellules à apex peu saillants et dépourvues de cheminées. Les figures 186 A, F, H, I, J de PHILIPSE nous semblent conformes à la diagnose de *Sc. perforatus*. De même il est probable que le *Sc. quadricauda* var. *major* Turner appartient à cette espèce, tout comme le *Sc. perforatus* in SCOTT et PRESCOTT (1958, Australie). Par contre le *Sc. perforatus* var. *pologranulatus* Teiling (1946) et THOMASSON (1955), de même que le *Sc. papillatus* Jao (1940) et aussi la fig. 186 b de PHILIPSE sont pour nous le *Sc. oahuensis* var. *clathratus*.

En conclusion pour les formes elathrées nous proposons de conserver les taxons suivants : 1° *Sc. oahuensis* var. *clathratus* Manguin, avec gaine et cheminées; 2° *Sc. perforatus* et sa var. *ornatus* pour les *Scenedesmus* ayant une gaine mais pas de cheminées et des pôles cellulaires arrondis, peu saillants; 3° *Sc. tropicus* pour les espèces sans cheminées et à cellules à pôle bien détachés. pôles bien détachés.

Ces 3 taxons portent des aiguillons aux cellules terminales tandis que les cellules intermédiaires en sont toujours dépourvues, aussi bien dans les cénobes à 4 cellules que dans ceux à 8 cellules.

Nous espérons que cette courte étude attirera l'attention des algologues sur ce groupe de *Scenedesmus* et qu'ainsi de nouvelles observations permettront de préciser encore les caractères de ces divers taxons.

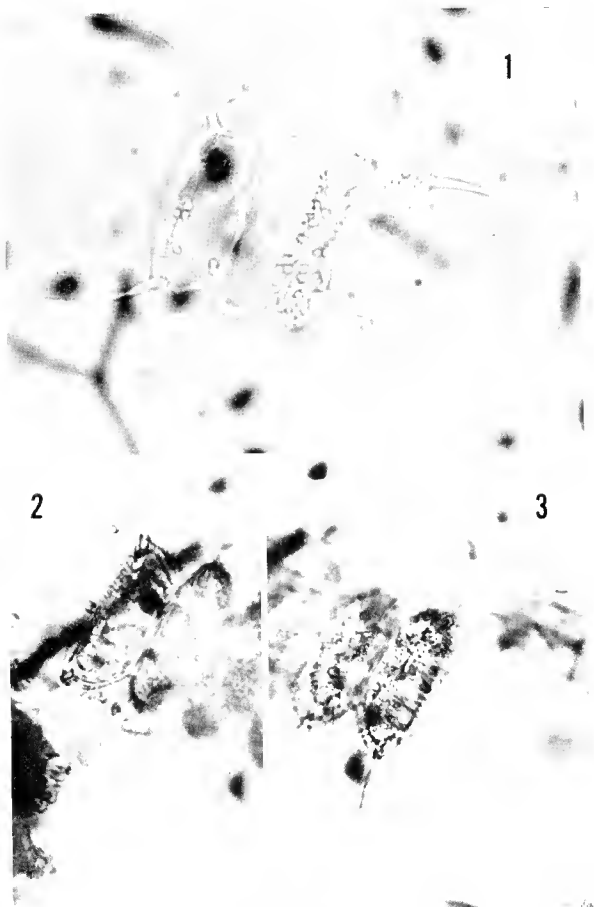


PLANCHE 3.

- 2-3. Un cénobe de *Sc. oahuensis* de Madagascar, deux photographies avec mise au point différente - ornementation bien visible ainsi que les cheminées.
1. - *Sc. oahuensis*, un cénobe, culture 65.A montrant les cheminées bien visibles sur la pseudo-côte de la cellule n^o 2.

Bibliographie sommaire.

- AHLSTROM E. H., 1935. — The algal genus *Scenedesmus*. — *Abstr. Doct. Diss. N° 17, Ohio St. Univ. Press*.
 — 1934. — The algal genus *Scenedesmus*. — *Doct. Diss. non publiée, microfilm*.
- BOURRELLY P. et MANGUIN E., 1952. — Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances. *Paris, SEDES*.
- BRÉBISSEON A. DE., 1856. — Liste des Desmidiées observées en Basse-Normandie. — *Mém. Soc. Imp. Sc. Nat. Cherbourg*, 4.
- CHODAT R., 1926. — *Scenedesmus*. — *Rev. Hydrologie*, 3.
- CROW W. B., 1923. — Freshwater planktonalgae from Ceylon. — *Jour. Bot.*, 61.
- HIGHAM M. T. et BISALPUTRA T., 1970. — A further note on the surface structure of *Scenedesmus coenobium*. — *Canad. Jour. Bot.* 48, 10.
- HUBER-PESTALOZZI G., 1929. — Algologische Mitteilungen, 6. Algen aus dem Lago di Muzzano. — *Arch. f. Hydrob.*, 20.
- JAO C. C., 1940. — Studies on the freshwater algae of China, 4, part. 2. — *Sinensia*, 11, 3/4.
- KOMAREK J. et LUDVIK J., 1971. — Die Zellwandultrastruktur als taxonomisches Merkmal in Gattung *Scenedesmus*, 1. — *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 39, *Algol. Stud.* 5.
- LEFÈVRE M. et BOURRELLY P., 1941. — Florule algale d'un bassin du Jardin des Plantes. — *Bull. Muséum*, 2^e Sér., 13, 2.
- LEMMERMANN E., 1903. — Brandenburgische Algen, 3. — *Zeitschr. f. Fisch.*, 11, 2.
 — 1905. — Die Algenflora der Sandwich Inseln. — *Engler Bot. Jahrb.* 34, 5.
 — 1909. — Das Phytoplankton des Menam. — *Hedwigia*, 48.
 — 1910. — Beiträge zur Kenntnis des Planktonalgen, 26, Das Phytoplankton des Paraguay. — *Arch. f. Hydrob. Planktonkunde*, 5.
- LUND J. W. G., 1942. — Contributions to our knowledge of British Algae, 8. — *Jour. Bot.* 80.
- MANGUIN E., 1935. — Catalogue des algues d'eau douce du canton de Fresnay-sur-Sarthe. — *Bull. Soc. Agr. Sc. Arts, Sarthe*, 54.
 — 1936. — La flore de l'étang des Rablais. — d°.
- MEYER F. J. F., 1829. — Beobachtungen über einige niedere Algenformen. — *Nov. Act. Phys. Med. Acad. Caes. Leopold. Carol.*, 14, 2.
- NARGELI C., 1849. — Gattungen einzelliger Algen. — *Zürich*.
- PHILIPPOSE M. T., 1967. — Chlorococcales. — *Ind. Coun. Agr. Res. New-Delhi*.
- SIEMINSKA J., 1965. — Algae from Mission Wells pond, Montana. — *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 84.
- SMITH G. M., 1916. — A monograph of the algal genus *Scenedesmus* based upon pure cultures studies. — *Trans. Wisconsin Acad. Sc. Arts, Let.*, 18, 2.
 — 1920. — Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin, part 1. — *Bull. Wisconsin geol. nat. hist. surv.*, 57, 1.
- TEILING E., 1946. — Zur Phytoplanktonflora Schwedens. — *Bot. Not. Lund*.
- THOMASSON K., 1955. — A plankton sample from Lake Victoria. — *Svensk. Bot. Tidskr.* 49, 1.
- UHERKOVICH G., 1966. — Die *Scenedesmus*-Arten Ungarns. — *Ak. Kiado, Budapest*.

NOTULE ALGOLOGIQUE

Cette rubrique réunit de courtes notes sans illustrations ni références bibliographiques. Elle permettra aux auteurs de publier des observations nouvelles ne se prêtant pas à un long développement, notamment celles concernant l'écologie ou la biogéographie des Algues, ou de prendre date avant la parution d'un travail plus complet.



Remarques taxinomiques sur les algues des Mares du Kanem (Tchad)

Par A. ILLTIS (*).



A propos de deux des espèces nouvelles décrites (*Revue algologique, Nouvelle série*, t. 10 fasc. 2, pp. 172-6), on notera les remarques taxinomiques suivantes :

Scenedesmus retrospinosus Illtis 1971.

Le Professeur T. HORTOBAGYI a eu l'amabilité de nous signaler que cette espèce avait été décrite des bassins piscicoles du Buzsak en Hongrie sous le nom de *S. coartatus* Hortobagyi (*Act. Bot. Acad. Scient. Hungaricae*, 1967, pp. 23-24, fig. 20 à 25) et qu'elle avait de plus été trouvée en URSS (Crimée) et figurée par KORCHIKOFF sous le nom erroné de *S. obliquus*. En Hongrie, elle a été récoltée dans des eaux d'un pH de 7,58 à 10,48. Notre espèce est donc mise en synonymie avec *S. coartatus* qui bénéficie de l'antériorité.

Surirella acanthophora Illtis 1971.

Cette dénomination ayant déjà été utilisée par GIFFEN (Diatomaceae I. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 1966, 21, pp. 145-146, fig. 92-95) pour la description d'une espèce récoltée dans la province du Cap en Afrique du Sud, l'espèce décrite du Kanem prend la nouvelle nomination de *Surirella pseudospinifera*.

(*) Hydrobiologiste. ORSTOM, B. P. 65, Fort-Lamy, Tchad.

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin signalétique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.

Algological studies : 4, éd. par D. LHOSTSKY, *Arch. f. Hydrobiol. suppl. Bd. 39*, 3, pp. 137-243, 1971.

Cet ensemble de six articles groupe les travaux du Laboratoire d'Algologie de Trébon (Tchécoslovaquie). Nous y trouvons :

1° Une note de S. PELICANE sur l'ultrastructure de la membrane de trois espèces de *Scenedesmus* : *S. quadricauda*, *abundans* et *dispar*. L'examen en microscopie électronique montre que chaque espèce a une structure de membrane particulière et caractéristique : reticulum, pilier creux, rosette, cratères, crêtes etc...

Par contre les aiguillons par leur structure en faisceaux de petits tubes, sont très voisins dans les trois espèces étudiés.

2° Une note de J. RUZICKA sur les variations morphologiques des algues d'eau douce en culture : Chlorococcales et Desmidiées. Les variations morphologiques dépendent des conditions de culture (spécialement de la température et de l'illumination). Ces variations sont régulières, reproductibles et réversibles.

En général l'élévation de la température entraîne une diminution de la taille des cellules. Les Desmidiées sont un excellent matériel pour l'étude de polymorphisme (voir le travail classique de LEFÈVRE, 1939, non cité par l'auteur), ainsi à 15° avec une forte illumination les hémisomates de *Staurastrum furcigerum* ont tous trois appendices apicaux : par contre à 30°, avec une illumination un peu moins forte, 85 % des cellules ont 6 appendices, et 15 % trois. Des monstruosité apparaissent dans les cas de mauvaises conditions de culture.

3° P. MARVAN et F. H. HINDAK étudient avec beaucoup de soin (et beaucoup de mathématique) les phénomènes de croissance et de division chez *Ulothrix aequalis* en culture.

4° W. R. MÜLLEN-STOLL et K. MUNTZ recherchent les effets du froid (24 h à 0° ou à -5°) et de l'obscurité sur la croissance et la physiologie de *Chlorella pyrenoidosa*. Ils montrent le ralentissement des métabolismes du glucose et de l'azote ainsi obtenu.

5° J. NECAS étudie les effets mutagènes du Methyl-éthane-sulfonate (M.E.S.) sur les Chlorococcales.

Le produit est très toxique pour les algues, et les effets sont variables suivant les souches employées. Cependant le M.E.S. modifie la forme et la couleur des colonies ainsi traitées.

6° K. FORSTER et O. LHOSTSKY donnent quelques indications biographiques sur le Dr J. RUZICKA, desmidiologue bien connu, en l'honneur de son 60° anniversaire. Ils rappellent ses travaux les plus importants et dressent la liste des nouveautés systématiques décrites par RUZICKA.

P. BOURRELLY

ARCHIBALD P. A. et BOLD H. C. — The genus *Chlorococcum* Menegh. — *Phycol. Stud.* 11, *Univer. Texas Publ.* n° 7015, pp. 1-115, 1970.

Les auteurs étudient, d'après des cultures de sol, 36 espèces de *Chlorococcum*, (dont 24 espèces nouvelles). Chaque espèce est décrite en se fondant sur les caractères suivants : aspect macroscopique de la culture et de sa couleur; taille de la cellule et épaisseur de sa membrane à une époque déterminé de la culture; aspect des coques d'amidon du pyrénoidé; taille et forme de la zoospore et place du noyau.

La physiologie comparée de chaque espèce est analysée : réduction des nitrates, digestion de l'amidon, hydrolyse de la gélatine, tolérance au violet-cristal, inhibition par les antibiotiques, utilisation de l'azote et du carbone.

Trois clefs de détermination fondées : 1° sur la morphologie des cellules après 2 semaines de culture sur une solution standard; 2° sur l'aspect morphologique des cultures après 4 semaines; 3° sur la physiologie.

Cet excellent mémoire de physiologistes n'est malheureusement utilisable que pour déterminer des cultures unalgales et bactériologiquement pures.

P. BOURRELLY.

ARCHIBALD R. E. M. — Diatoms from South Africa. — *Bot. Marina*, 14^e suppl., pp. 17-70, 1971.

Important travail de Systématique sur 400 taxons de Diatomées d'eau douce du Transvaal, avec remarques écologique.

L'auteur décrit 10 espèces nouvelles des genres *Achnanthes*, *Navicula*, *Nitzschia* et *Synedra*.

Une très belle illustration originale de 276 figures.

P. BY.

ARDRE F. — Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La flore. — *Portug. Acta Biol. (B)*, 10, 1/4, pp. 1-423, 56 pl., 1970.

Dans cet ouvrage, essentiellement analytique, sont étudiées successivement les Cyanophycées (61 espèces), Rhodophycées (246 sp.), Xanthophycées (1 sp.), Phéophycées (98 sp.), Chlorophycées (60 sp.) récoltées du nord au sud du littoral portugais. Le bibliographie relative à chaque espèce est limitée aux ouvrages renfermant des renseignements utiles pour une détermination précise. Outre des précisions morphologiques et anatomiques pour les espèces rares ou mal connues, sont exposées des observations écologiques et phénologiques qui ont pu être faites au sujet de chacune d'elle sur la côte du Portugal. A la suite de chaque espèce sont indiquées, dans l'ordre géographique, les localités et les dates de récoltes, celles des spécimens d'herbiers (Coimbra et WELWITSCH), les localités du Portugal signalées dans des publications antérieures, et, sommairement, la distribution géographique générale.

Nous ne citerons que quelques-uns des résultats contenus dans ce travail. Le g. *Dermocarpa* Crouan emend. Ginsburg-Ardre est transféré des Chamæsiptionales aux Pleurocapsales. Le g. *Dermocarpella* est

placé dans les Chamæsiptionales. Une interprétation de l'origine des tétrasporocystes en zones horizontales et superposées chez l'*Haematocelis rubens* est proposée. La présence de corpuscules réfringents et leurs localisations différentes chez les *Gymnogongrus* à tétrasporoblastes ou à cystocarpes pourraient avoir une valeur taxinomique. La valeur du g. *Celoseira* est discutée à propos du *Gastroclonium reflexum*. L'*Erythroglossum sandrianum* et le *Schizoneura subcostata* semblent devoir être réunis. Une nouvelle espèce, *Erythroglossum lusitanicum*, est décrite. Le *Børgeseniclla* à tagmes trimères conserve le nom de *B. fruticulosa*, tandis que pour celui à tagmes quadrimères est proposée la combinaison nouvelle *B. martensiana* (Kütz.) comb. nov. Des précisions sur la morphologie de plusieurs Rhodomélacées sont données. Le maintien du g. *Geminocarpus* ne paraît pas justifié. A propos du *Kuckuckia kyllini*, la valeur taxinomique attribuée aux poils endogènes est discutée. Des précisions sur les formes particulières que peuvent offrir, dans ces régions, certaines espèces comme *Pelvetia canaliculata*, *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum*, sont apportées. Le *Cystoseira myriophylloides* et le *C. humilis* ne seraient que des formes écologiques d'une seule et même espèce; c'est le nom de *C. humilis*, plus ancien, qui doit être conservé. Mentionnons enfin des observations sur le *Gomontia polyrhiza*, un *Derbesia* stérile, et un *Bryopsis* dont les gamètes se forment dans des portions d'axes limitées par des cloisons.

Un index des genres cités termine cet ouvrage.

Ce travail, qui ne prétend en aucune façon constituer une flore algologique exhaustive du Portugal, permet cependant de se rendre compte de l'intérêt de la végétation algale de ce pays.

F. A.

ANDRÉ F. — Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. II. Ecologie et chorologie. — *Bull. C.E.R.S. Biarritz*, 8 (3), pp. 359-486, 39 Pl., 1 Tabl., 1971.

Après un bref aperçu sur le milieu physique, une description d'ensemble de la végétation marine du nord au sud du Portugal est donnée.

De cette deuxième partie, synthétique, ressortent deux faits importants. 1) Variations dans l'espace. — L'importance biogéographique de cette fraction de la côte atlantique européenne est confirmée. Du nord au sud disparaissent plus de 40 espèces septentrionales (*Dumontia incrassata*, *Dilsea carnosq*, *Chondrus crispus*, *Rhodomenia palmata*, *Ceramium shuttleworthinum*, *Polysiphonia elongata*, *Laminaria hyperborea*, *L. saccharina*, *Fucus serratus*, *Pelvetia canaliculata*, *Ascophyllum nodosum*, *Himantalia elongata*, etc...), tandis qu'apparaissent plus de 20 espèces méridionales (*Amphiroa beauvoisii*, *Halymenia floresia*, *Centroceras clavulatum*, *Hydroclathrus clathratus*, *Cystoseira barbata*, *Valonia utricularis*, *Caulerpa prolifera*, etc...). De plus 8 espèces septentrionales (*Gigartina stellata*, *Saccorhiza polyschides*, *Laminaria ochroleuca*, *Fucus spiralis*, *Bifurcaria bifurcata*, etc...) et 8 espèces méridionales (*Ctenosiphonia hypnoides*, *Colpomenia sinuosa*, *Sargassum flavifolium*, etc...) sont absentes le long de secteurs plus ou moins étendus. Bien qu'il n'y ait pas de discontinuité floristique brutale et que les domaines occupés par les espèces septentrionales et méridionales

se chevauchent souvent, la végétation marine change sensiblement du nord au sud, et en particulier de part et d'autre du Tage. Il apparaît que, même en élargissant de la Bretagne au Maroc le cadre de cette étude, la distribution géographique des algues semble présenter des corrélations plus étroites avec la quantité d'énergie solaire (en rapport avec la latitude et la nébulosité) qu'avec les températures de l'air et de la mer. Le rôle des remontées d'eaux froides, phénomène connu sous le nom d'« upwelling », a été invoqué depuis longtemps pour expliquer certaines particularités de la distribution des espèces. Mais l'effet direct de ces températures relativement basses n'intervient vraisemblablement pas seul : les « upwellings » provoquent des formations nuageuses qui, en modifiant l'insolation, auraient un effet indirect important sur la répartition des organismes. 2) **Variations dans le temps.** — De la comparaison des facteurs climatiques qui ont régné avant les différentes périodes d'observation, il ressort que la croissance des peuplements de plusieurs espèces septentrionales (*Saccorhiza polyschides*, *Laminaria saccharina*, *Fucus vesiculosus*, *F. serratus*, *F. spiralis*, *Pelvetia canaliculata*, *Ascophyllum nodosum*, *Himantalia elongata*) paraît être plus sous la dépendance d'une diminution du pourcentage d'insolation que sous celle de la diminution des valeurs des températures de l'air et de la mer. Il semble que les variations énergétiques, liées à l'activité solaire et à la nébulosité, puissent être responsables des fluctuations de prospérité de nombreuses espèces ainsi que des déplacements de leurs limites géographiques.

Un tableau récapitulatif, par localités, des espèces observées au Portugal, achève cet ouvrage.

F. A.

AUGIER H. et BOUDOURESQUE C. F. — Notions d'écobiocénologie marine. Excursions en Méditerranée, 109 p. C.R.D.P., Marseille, 1971.

Par l'étude de deux régions distinctes, Le Brusq (Var) et le Cap-Croisette (Bouches du Rhône), sont abordés quelques uns des grands problèmes d'écologie en milieu marin. Après un bref aperçu sur le milieu physique et les conditions de vie des organismes marins, les auteurs, en s'attachant aux problèmes pratiques posés par les excursions au bord de la mer, donnent des notions sur la méthode phytosociologique utilisée et décrivent les peuplements formés par les espèces rencontrées sur substrats rocheux et meubles. Des notions élémentaires sur la biologie des organismes marins (nourriture, chaînes alimentaires, moyens de perpétuation des espèces, lutte pour la vie) sont exposées, et suivies d'une description sommaire des espèces rencontrées. Ce manuel se termine par une liste des ouvrages conseillés et cités, et par un index alphabétique. Une illustration abondante (cartes, coupes où sont schématisées les différentes biocénoses, dessins et photographies de plusieurs espèces, de divers peuplements... etc.) complète cet ouvrage qui apportera aux enseignants du secondaire une utile documentation.

F. A.

BAKER A. F. et BOLD H. C. — Taxonomic studies in the Oscillatoriaceae. — *Phycot. stud.* 10, *Univers. Texas. Public.* 7004, 105 p., 1970.

Les auteurs ont étudié la physiologie de 82 souches pures de Cyanophycées Oscillatoriacées, et nous font part de leurs intéressants résultats sur la nutrition de ces algues, les effets des sources variées de carbone et d'azote, leur hydrolyse de la gélatine et de l'amidon, les effets du pH et des vitamines, la résistance au violet-cristal.

En culture les caractères constants sont les suivants : aspect macroscopique (groupement des filaments), morphologie de la gaine, morphologie de la cellule apicale. Granules et vacuoles sont des caractères beaucoup plus variables. Malgré ces constatations les auteurs suivent la systématique préconisée par DROUET dans sa monographie des Oscillatoriacées : 7 espèces correspondent à des espèces de DROUET; mais pour les autres, les auteurs sont obligés de créer 33 variétés nouvelles. Ainsi le *Schizothrix calcicola* dans le sens de DROUET s'accroît de 18 variétés et le *Microcoleus vaginatus* in DROUET de 9 variétés.

Il est fort difficile de déterminer les algues en culture et en général il est plus facile de mettre un nom sur les récoltes naturelles, avant la mise en culture.

Cependant nous sommes persuadé que l'utilisation de la systématique classique de GOMONT, FRÉMY, GÖTLER, ELENKIN, STARMACH, aurait permis une identification plus précise de ces nouveautés et sans doute réduit le nombre des variétés nouvelles.

P. BOURRELLY

BALECH E. — Microplancton de la campaña oceanográfica Productividad III. — *Revta Mus. argent. Cienc. nat.* « B. Rivadavia », *Hidrobiol.*, 3 (1) : 1-202, pl. 1-39, 1971.

Le matériel provient d'une campagne au large de l'Argentine et dans le détroit de Drake (mai-juillet 1969) et totalise 56 prélèvements au filet; comme dans le précédent travail, 2 groupes sont traités : Dinoflagellés et Tintinnidés (ces derniers laissés encore de côté dans cette analyse). Il s'agit là d'une minutieuse étude, résultant, nous dit l'auteur, de milliers de mensurations et de dessins (aucun traitement statistique toutefois), dans laquelle la tabulation sulcale reçoit un intérêt particulier; 91 taxons sont décrits, dont 35 nouveaux. Un tiers environ de la partie taxinomique concerne les Dinophysiacées (*Dinophysis*, *Heleoroschisma* et *Metaphalacroma*) et, ce faisant, contredit sur plusieurs points les interprétations d'ABÉ; les deux autres tiers sont dévolus à diverses Péridiniales, principalement *Gonyaulax* et, surtout, *Peridinium* (ce dernier genre maintenu, du moins provisoirement).

L'auteur déplore, dans l'Introduction, que les règles de nomenclature partagent encore zoologistes et botanistes (il se range lui-même dans les premiers). Pour les botanistes en effet, aucun des taxons créés par BALECH depuis 1958 n'est valide, puisque sans diagnose latine. Est cependant illégale selon les deux codes l'introduction en tant que sous-espèces nouvelles de noms répétant l'épithète spécifique (dans ce travail, pp. 100, 133 et 153); quant à la création (p. 66) d'un *Dinophysis lala* postérieur au *D. lala* (Gaarder) Balech 1967, elle relève d'une malheureuse distraction chez cet auteur si rarement distraité.

Enfin, la distribution horizontale des espèces et leur caractère sciaphile sont examinés en relation avec la circulation des eaux; quelques considérations sur la productivité primaire terminent cet important mémoire.

A. SOURNIA

BALECH E. — Microplankton del Atlantico ecuatorial oeste (Equalant I). — *Publ. Serv. hidrogr. naval, Buenos Aires*, 654 : 1-103, pl. 1-12, 1971.

Etude des Dinoflagellés et des Tintinnides (ceux-ci, en tant qu'animaux, ne nous retiendront pas ici) récoltés dans le plancton de l'Atlantique équatorial occidental au cours de l'une des croisières « Equalant », en avril 1963; pêches au filet échelonnées de 0 à 300 mètres, au demeurant superficielles pour la plupart. Ce travail est à la fois taxinomique et écologique :

— Considérations sur les genres suivants, avec description d'espèces nouvelles : *Kofoidinium*, *Dinophysis*, *Histloneis* (auquel BALECH réunit le genre *Parahistloneis*), *Citharistes*, *Peridinium*, *Gonyaulax*, *Oxytoxum*, *Murrayella*, *Amphidoma* et *Prorocentrum*.

— Distribution des 218 taxons étudiés, en relation avec la profondeur (plancton d'ombre) et les conditions océanographiques (upwelling, courants).

A. SOURNIA

DECAMPS H. — La vie dans les cours d'eau. — *P.U.F., Coll. « Que sais-je? »*, n° 1452, 128 p., 19 fig., 1971.

Voici un petit livre sans prétention, clair et précis sur la vie dans les eaux courantes. L'auteur, zoologiste du Laboratoire d'Hydrobiologie de Toulouse, fait la part belle aux animaux, mais les algues ne sont pas oubliées et prennent leur place dans les communautés d'eau courante et comme source de la nourriture animale.

Trois parties : 1° les conditions de la vie. 2° les communautés. 3° le métabolisme des écosystèmes en eau courante.

Dans sa conclusion, l'auteur montre l'évolution des écosystèmes, leur vieillissement naturel et les méfaits de la pollution; il termine par la mise en garde prophétique de VANDEL qui écrit : « les fleuves serviront de plus en plus d'égouts aux grandes villes, les ordures et les détersifs se chargeront de faire disparaître toute la faune fluviale... L'Homme sera devenu le roi de la création, mais ce sera un roi sans sujets ». Beau sujet de méditation pour tous les naturalistes.

Une excellente étude d'initiation à l'écologie des eaux courantes d'une lecture agréable et écrite par un bon spécialiste.

P. BOURRELLY

GRÖNBLAD R. et CROASDALE H. — Desmids from Namibia (S. W. Africa). — *Act. Bot. Fennica*, 93, pp. 1-40, 10 pl., 1971.

Cet important travail sur les Desmidiées de l'Afrique Orientale a été fait en partie avec les notes et figures laissées par le grand desmidiologue finlandais, R. GRÖNBLAD. H. CROASDALE précise les diagnostics, discute les déterminations de GRÖNBLAD et les complète.

Dans cette région, 185 taxons sont découverts et un grand nombre figuré (146 figures).

Quelques nouveautés appartenant aux genres : *Closterium*, *Euastrum*, *Cosmarium* et *Staurastrum* sont décrites. Les espèces tropicales sont nombreuses. Le grand intérêt du mémoire provient de la confrontation des remarques de GRÖNBLAD et de celles de CROASDALE : tous deux excellents desmidiologues.

P. BY

HIBBERD D. J. et LEEDALE G. F. — Cytology and ultrastructure of the Xanthophyceæ, II. The zoospore and vegetative cell of coccoid forms, with special reference to *Ophiocytium majus* Näg. — *British Phycol. J.*, 6, 1, pp. 1-23, 1971.

Les auteurs étudient la cytologie en microscopie électronique des zoospores d'*Ophiocytium*, *Mischococcus*, *Botrydriopsis*, *Bumilleriopsis*, *Pleurochloris*, *Sphaerosorus*, *Chloridella* et *Chlorellidium*.

Ces zoospores sont bâties sur le même type avec toujours un renflement de la base du flagelle lisse, renflement tourné vers le stigma.

Ils signalent un pyrénéoïde chez *Pleurochloris*, *Bumilleriopsis* et *Mischococcus*.

Les lamelles plastidiales présentent trois thylacoïdes. Seuls les plastides de *Bumilleriopsis* sont dépourvus d'une lamelle périphérique (Girdle lamelle).

P. BY.

HITCHCOCK C. et NICOLS B.W. — Plant lipid Biochemistry. — *Acad. Pres. London*, 1 vol. rel., 387 p., 1971.

Ce livre est une synthèse très documentée (30 pages de bibliographie, groupant près de 1 000 références) sur les lipides dans le monde végétal. Il renferme 11 chapitres où les algues occupent une large place. Ainsi sont étudiées, chez les algues, la répartition des acides gras, saturés et non saturés, en rapport avec la systématique (Chapitre 1). La question complexe de la biosynthèse des acides gras (Ch. 5) fait aussi intervenir de nombreux travaux sur les algues (Eugléniens, Bangiales, Cyanophycées, *Chlorella* etc.). De nombreux tableaux, (Ch. 3), montrent la répartition des divers acides chez les algues marines et d'eau douce et indiquent les variations de leur composition, suivant les conditions de croissance (chez *Euglena*).

Les enzymes lipolytiques (Ch. 7), se rencontrent chez les *Scenedesmus* et les *Chlorella*. Le métabolisme des lipides est étudié chez *Chlorella*, *Euglena* et chez les Cyanophycées (Ch. 9). Le chapitre 10 est consacré au rôle des lipides chez les végétaux et le chapitre 11 indique les méthodes d'analyse des lipides (extraction, analyse chromatographique, spectroscopie etc.). Le volume se termine par un index des auteurs et un index des matières.

Comme on le voit par cette analyse succincte, ce volume n'est pas destiné aux algologues mais il permet cependant de replacer la biochimie des lipides des algues dans le cadre du monde végétal beaucoup mieux que ne pourrait le faire un ouvrage restreint à l'étude des algues. De ce fait il montre aux algologues ce qui est connu dans leurs domaines, et les incitera, nous espérons, à poursuivre leurs travaux dans des zones encore inexploitées.

P. BOURRELLY

ISLAM N. A. et BEGUM Z. T. — Studies on the phytoplanktons of Dacca district. — *Journ. Asiatic Soc. Pakistan*, 15, 3, 1970.

Les auteurs étudient l'évolution saisonnière du phytoplancton des mares et rivières de la région de Dacca (Pakistan Oriental). Le présent travail est consacré uniquement aux Chlorococcales fort nombreuses : 110 espèces. Des commentaires systématiques accompagnent l'étude des taxons qui sont représentés en 8 planches groupant 245 figures.

P. BY

KOL E. — Algae from the soil of the Antaretic. — *Act. Bot. Acad. Sc. Hung.*, 61, 3/4, 1970.

L'auteur étudie les algues obtenues par des cultures de sol de l'Antarctique.

La florule ainsi observée est très pauvre et renferme 2 Cyanophycées déjà connues de l'Antarctique (*Nostoc* et *Phormidium*) et 4 Xanthophycées : 2 *Heterothrix*, une Nov. sp. de *Botrydiopsis* et un *Pleurochloris* déjà signalé de l'Antarctique. Ainsi sur ces 6 algues 4 semblent endémiques de ces régions.

P. BY

KUMAR H. D. et H. N. SINGH. — A text book on algae. — *Affiliated East-West Press, New Delhi*, 1 vol. 200 p., 28 fig., 5 doll., 1971.

Ce livre, fruit de la collaboration de deux spécialistes bien connus par leurs travaux sur les Cyanophycées, est destiné aux étudiants : c'est une initiation à la biologie des algues. Deux parties : 1° étude comparée des algues avec morphologie comparée et cytologie, puis reproduction et cycles, enfin un chapitre sur l'importance économique des algues; 2° structure, reproduction et biologie de quelques algues avec cinq chapitres successivement sur les Cyanophytes, les Chlorophytes, les Xanthophytes, les Bacillariophytes, les Phéophytes, les Rhodophytes.

Le plan d'étude est commun à chaque groupe : si nous prenons les Phaeophytes comme exemple nous trouvons : définition du phylum, puis écologie, organisation du thalle, structure de la cellule, reproduction, cycle et alternance, classification (en quelques lignes), phylogénie et enfin étude de quelques genres choisis comme type des ordres : *Ectocarpus*, *Fucus* et *Sargassum*.

Un dernier chapitre précise les techniques algologiques : étude du terrain, algues du sol, phytoplancton, récolte des algues d'eau douce et marines, conservation, herbar, préparations microscopiques durables, méthodes classiques d'histochimie, chromatographie, culture, croissance etc...

Une bibliographie à chaque chapitre, des questions pour étudiant, enfin un glossaire et un index.

Nous ferons quelques critiques : la bibliographie est vraiment trop sommaire et se réduit uniquement aux travaux anglo-saxons : pas trace d'auteurs français : THURET, BORNET, SAUVAGEAU, HAMEL, FRÉMY, CILADEFAUD, FELDMANN, ne sont pas cités, pas plus d'ailleurs que KYLIN, BÖRGESEN, TAYLOR ou SETCHELL.

La systématique est vraiment réduite à peu de choses, le chapitre sur les Cyanophycées ne nomme ni GEITLER, ni GOMONT, ni DESIKACHARY; celui sur les Diatomées ignore HUSTEDT.

Dans les Conjugales : la famille des Desmidiées n'est pas citée.

Il aurait été utile, nous semble-t-il, de donner un court chapitre sur les Eugléniens, les Dinophycées et les Chrysophycées.

Souvent des légendes de figures erronées : ainsi de nombreuses figures empruntées par G. M. SMITH à des auteurs variés (GEITLER, ou VON STOSCH pour les Diatomées par exemple) sont simplement reproduites avec la mention « after Smith 1955. ».

Ce ne sont là que critiques mineures qui ne modifient pas le plaisir que nous avons eu à la lecture de ce petit, mais bon livre. Il faut reconnaître que les auteurs ont fait un véritable tour de force en donnant en 200 pages une synthèse très vivante des très nombreux travaux sur la biologie, la structure et la cytologie des algues. C'est là un excellent ouvrage qui, pensons-nous, attirera de nombreux étudiants à l'algologie.

P. BOURRELLY

LOEBLICH A. R. III. — The Amphiesma or Dinoflagellate cell Covering. — *Proc. North. American. Paleont. Convent, Part. G.*, pp. 867-929, 1969.

L'auteur donne une intéressante synthèse des travaux sur la thèque et les membranes des Dinophycées. 26 photographies en microscopie électronique préissent la structure des théques. Une excellente bibliographie termine cet important travail.

Le mémoire de DODGE et GRAMFORD (voir analyse, *Rev. Algol.*, t. XI, p. 102) complète utilement cette étude.

L'auteur donne une classification des « Pyrrophytes » (p. 879 et 901) qui appelle quelques commentaires.

Il augmente, sans grande justification, le nombre des classes, par la création des classes nouvelles des *Ebriophyceæ*, *Ellobiophyceæ* qui s'ajoutent à celles des *Dinophyceæ* et des *Desmophyceæ*.

Le nombre des ordres est multiplié : 17 ordres en tout dont les ordres nouveaux des *Dinamobales*, *Glæodinales*, *Phytodinales*, *Zooxanthellales* et *Protaspidiales*, pour un ensemble de 53 familles.

Les « nouveaux ordres » sont parfois simplement la reprise d'ordres bien connus mais ayant été décrits sans diagnose latine.

L'auteur accepte le genre *Dissodium* Abè, pour remplacer le *Diplopsalis* Bergh, 1881, car il existe un oiseau portant ce nom depuis 1866. Cela nous semble impossible à accepter car, pour les Botanistes, les Dinophycées, sont des plantes et de ce fait il n'y a pas à tenir compte des synonymes zoologiques. D'ailleurs je pense que LOEBLICH considère les Dinophycées comme des végétaux puisqu'il applique avec rigueur le code botanique pour les noms de taxons n'ayant pas eu de diagnose latine.

Signalons aussi une incohérence : ce mémoire, daté de 1969, indique le nom de genre *Zygabikodium* Loeblich et Loeblich III, 1970, et ceci sans référence bibliographique. Quelques petites erreurs : la famille des *Dinothricaceæ* Pascher est de 1914 (et non de 1931), celle des *Glæodiniaceæ* n'est pas de SCHILLER 1937, mais de PASCHER 1931; celle de *Protoaspidaceæ* est de SKUJA 1939, et non 1948.

L'auteur propose le nom de *Protoperidinium* Bergh, pour les *Peridinium* marins, possédant 3 pièces cingulaires, car les *Peridinium* d'eau

douce en montrent 5 ou 6; ce caractère important certes me semble insuffisant pour justifier une coupure générique qui bouleverse entièrement la systématique.

Malgré cette application trop rigoureuse du code de nomenclature, malgré une tendance à la pulvérisation, un travail important par son excellente documentation.

P. BOURELLE

PANKOW H. — Algenflora der Ostsee, I. Benthos (Blau, Grün-Braun — und Rotalgen). — G. Fischer ed. Jena, 1 vol. rel. toile, 419 p., 416 fig. et 52 pl., 1971.

Ce petit volume, bien présenté avec une reliure en toile bleue, d'un format de poche fort commode, est une somme de nos connaissances sur les algues macroscopiques de la Mer Baltique (les Diatomées et les flagellés sont laissés de côté).

Depuis l'ouvrage classique de LAKOWITZ (1929) de nombreuses études avaient été faites en Baltique et ce travail nous en donne la synthèse.

Une courte introduction précise la distribution géographique des 434 taxons connus, suivant 10 régions caractérisées par leur salinité décroissante. Le nombre des espèces atteint 327 dans la région des détroits vers le Danemark pour tomber à 126 dans le golfe de Bothnie. Il ne s'agit pas des mêmes espèces, car seulement 72 taxons sont communs à toute la Baltique.

Le nombre des endémiques est réduit à 8 taxons; deux Chlorophycées (douteuses), 4 Phéophycées (dont 1 ou 2 douteuses), 2 Rhodophycées (1 douteuse).

Des clefs de détermination permettent de reconnaître aisément les algues rencontrées.

Pour chaque algue nous trouvons une diagnose, la répartition géographique, la synonymie et dans de très nombreux cas des figures montrant la structure. De plus les 52 planches photographiques donnent les aspects des thalles entiers.

Une bibliographie très complète, de plus de 30 pages et un index, complètent ce livre qui rendra de grands services aux algologues marins.

P. BOURELLE

PARKE M. — The production of calcareous elements by benthic algae belonging to the classe Haptophyceae. — *Proceed. II. Planktonic Confer. Roma*, 1970, pp. 929-937, 1971.

L'auteur donne une excellente synthèse sur les Chrysophycées à écailles et à haptonema. Elle s'attache particulièrement aux genres : *Ochrosphaera*, *Cricosphaera*, *Pleurochrysis*, *Isochrysis*, *Sarcinochrysis*, *Apistonema*, *Chrysolila*, qui tous présentent une phase benthique immobile et une phase zoïde libre. En culture la phase benthique de ces algues produit des corpuscules calcaires ressemblant beaucoup aux *Tetralithus* et *Marthasterites* fossiles.

Elle signale de plus la présence d'haptonema réduit chez certaines souches d'*Isochrysis*.

L'haptonema par contre fait défaut chez *Chrysolita*, *Sarcinochrysis*, et *Ochrosphaera*. Cependant les zoïdes de tous ces genres possèdent de fines écailles structurées.

P. BY

SELECTED BIBLIOGRAPHY ON ALGAE n° 11. — *Nov. Scotia Res. Found.*, 169 p., 1970.

Il faut féliciter l'équipe de la Nova Scotia Research Foundation de son zèle et de sa persévérance. Voici le 11^e volume de bibliographie sur les algues. Cette bibliographie comme l'indique le titre ne vise pas à être complète. Cependant, telle qu'elle est, elle porte références de plus de 1 000 articles récents sur les algues. Ces articles sont classés par matière et ensuite par auteur.

Une liste alphabétique des auteurs facilite la recherche. Un excellent outil de travail où une part importante est faite à l'utilisation des algues.

P. BY

THOMASSON K. — Amazonian Algae. — *Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique. Mémoires*, 2^e sér., fasc. 86, 57 p. + 24 pl., 1971.

La flore algale d'eau douce du Brésil est fort riche et ce travail (le 8^e d'une série d'études sur le plancton des eaux douces de l'Amérique du Sud) le montre une fois de plus.

L'auteur donne un grand tableau avec la liste des espèces qu'il a rencontré et en comparaison, les listes précédentes tirées de travaux de GRÖNBLAD, SCOTT, GRÖNBLAD et CROASDALE et FÖRSTER.

On obtient ainsi pour l'ensemble de cette région : 71 Chlorococcales, et 960 Desmidiées. L'apport personnel du travail de THOMASSON est de 228 Desmidiées, et de 30 Chlorococcales.

Des commentaires taxinomiques sont consacrés aux espèces intéressantes et nouvelles. L'auteur décrit une variété nouvelle de *Trachelomonas*, une de *Scenedesmus*, et des nouveautés nombreuses appartenant aux genres *Penium*, *Closterium*, *Micrasterias*, *Cosmarium*, *Xanthidium* et *Staurastrum*.

L'illustration, particulièrement soignée, groupe 24 planches in-quarto : les planches 1 à 5 avec figures au trait, les autres en microphotographies.

Une importante étude sur la région du monde la plus riche en Desmidiées tropicales ou endémiques.

P. BOURRELLY

TABLE DU TOME X

I. — ARTICLES ORIGINAUX

ALMODOVAR L. R. — Reproduction in some deep-water algae off La Parguera, Puerto Rico	297
AMOSSÉ A. — Note sur le genre <i>Frustulia</i>	306
ANDRÉ F. — Observations sur les Rhodomélacées du genre <i>Aphanocladia</i> Falkenberg et sur ses affinités.....	37
BENDERLIEV K. — Structure and development of the pyrenoids in <i>Kentrosphaera</i> Borzi and <i>Trochiscia</i> Kütz. (Chlorococcales).....	321
BOURRELLE P. et RINO J. — Une espèce méconnue : <i>Scenedesmus oahuensis</i> (Lemm.) G. M. Smith	326
CHAPMAN V. J. — What is <i>Enteromorpha tubulosa</i> Kütz.....	133
CHAPMAN V. J. — The marine Algae of Fiji.....	164
CORILLION R. et GUERLESQUIN M. — Notes phytogéographiques sur les Charophycées d'Egypte	177
CRONBERG G. — Investigation of scale-bearing Chrysophyceae species by scanning electron microscopy	319
DESIKACHARY T. V. and PADMAJA T. D. — Origin of filamentous condition and phylogeny in the Blue green Algae.....	8
DILLARD G. E. — An epilithic Diatom community of the North Carolina Sandhills stream	118
DIZERBO A. H. et GILLY R. — Un <i>Ulva lactuca</i> L. (Chlorophycées, Ulvaceae) de l'atoll de Clipperton (Pacifique Nord).....	90
EVENS F. M. J. C. — A la mémoire du Professeur Paul H. G. van OYE....	211
FURNARI G. et SCAMMACCA E. — Présence de <i>Lophocladia lallemandi</i> (Mont.) Schmitz aux environs de Catane (Sicile orientale)	162
GANESAN E. K. — Studies on the morphology and reproduction of the articulated Corallines. VI. <i>Metagoniolithon</i> Weher van Bosse.....	248
GUERLESQUIN M. — Recherches sur <i>Chara zeylanica</i> Klein ex Willd. (Charophycées) d'Afrique occidentale	231
GUPTA A. B. — A study of some aspects of morphology and physiology of <i>Microcoleus chthonoplastes</i> Thur.....	18
GUPTA A. B. — The validity of the genus <i>Chlorogloeopsis</i>	115
ILTIS A. — Algues nouvelles des mares du Kanem (Tchad)	172
ISLAM A. K. M. Nurul. — The genus <i>Tetrasporidium</i> in East Pakistan....	85
LEMOINE M. — Remarques sur la reproduction des algues calcaires fossiles Mèlobésiées, la systématique et la phylogénie.....	152
MAILLARD R. — Florule diatomique de la région d'Evreux (7 ^e suppl.)....	128
PARRIAUD H. — Pierre DANGEARD (1895-1970).....	216
PATEL R. J. — New freshwater species of <i>Acrochaetium</i> from Gujarat (<i>Acrochaetium godwardense</i> sp. nov.)	30
PIERRE J.-F. — Morphologie ultrastructurale de Diatomées au Microscope électronique à balayage	76
PUCHER-PETKOVIC T. — Ante ERCEGOVIC (1895-1969) in memoriam.....	3
RAMPI L. — Vito ZANON (1875-1949) in memoriam.....	285
REHM A. E. and ALMODOVAR L. R. — The zonation of <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh at La Parguera, Puerto Rico.....	144
RICARD M. — Observations sur les Diatomées marines du genre <i>Ethmodiscus</i> Castr.	56

RICARD M. et GASSE F. — <i>Ethmodiscus appendiculatus</i> et <i>E. gazellae</i> en microscopie électronique à balayage	312
SHUKLA A. C. — Systematic description of Algae from Panki rice fields, India	257
SKVORTZOV B. V. — Notulae ad floram flagellatarum Chinae. Genus <i>Qua-</i> <i>drichloris</i> Fott (ord. Polyblepharidales, fam. Pyramidomonada- ceae) cum 14 icones	78
SUBRAHMANYAM A. — Alga flora of Baster India, blue green Algae of Jagdapur	290
VENRIK E. L. — Morphological observations on two species of the Diatom genus <i>Ethmodiscus</i> Castr.	309
VOIGT M. — Un <i>Mastogloia</i> intéressant du Bassin d'Arcachon.....	74
VOIGT M. — Une Diatomée de Bañolas.....	229
WYNNE Michael J. — Remarks on the genus <i>Rhodolachne</i> (Rhodomela- ceae, Cérariales)	92

II. — NOTULE ALGOLOGIQUE

ILTIS A. — Remarques taxinomiques sur les algues des mares du Kanem (Tchad)	334
--	-----

Table des noms d'Auteurs dont les Travaux sont analysés dans la Bibliographie

ABBOTT I. A.	109	FURNARI G.	199
ALLSOPP A.	99	GAARDER K. R.	199
ANAGNOSTIDIS C.	271	GANDHI H. P.	197
ANDREWS H. T.	272	GAYRAL P.	199
ARCHIBALD P. A.	336	GEITLER L.	199
ARCHIBALD R. E. M.	336	GERLOFF J.	196, 197
ASMUND B.	99	GESSLER U.	198
ANDRÉ F.	336, 337	GIFFEN	196
AUGIER H.	338	GIRAUD G.	279
BAKER A. F.	339	GLEZER Z. I.	277
BALECH E.	339, 340	GRÖNBLAD R.	340
BEGUM Z. T.	342	GROVER R. D.	278
BEHRE K.	196, 281	GUARRERA S. A.	102
BERS E.	273	HAAS C.	199
BICUDO C. E. M.	193, 273	HANNA G. D.	196
BICUDO R. M. T.	193	HARRIS K.	199
BOCK W.	197	HASLE G. R.	197
BOLD H. C.	278, 339	HEIMDAL B. R.	193, 197
BOSLI-PAVONI M.	282	HENDEY N. I.	196
BOUCK B. G.	99	HIBBERD D. J.	341
BOUDOURESQUE G. F.	338	HINDAK F.	192, 273
BOURRELLE P.	273-275, 281	HIROSE H.	200
BOWEN C. C.	278	HITCHCOCK C.	341
BRAARUD T.	193	HOEK C. van	102, 200, 277
BRIGGER A. L.	196	HOLLENBERG G. J.	109
BUSSON F.	202, 204, 282	HUBER-PESTALOZZI G.	103
CABIOCH J.	100	HUSTEDT F.	196
CABRERA S. M.	102	ISLAM N.	342
CARDINAL A.	100	JAAG O.	281
CARTER J. R.	197	JAVORNICKY P.	273
CASTENHOLZ R. W.	193, 282	JAWORSKI G.	197
CHADEFAUD M.	194	JENSEN E. T.	278
CHAPMAN V. J.	195	JOHANSEN H. W.	104
CHIANG Y. C.	195	JOHNSON J. H.	104
CHIARA M.	195, 196	JONSSON S.	281
CHOLNOKY J. A.	196, 197, 275	JOYON L.	106
CHOLNOKY-PFANNKUCHE K.	198	KANN E.	281
CHRISTENSEN T.	100	KANTZ T.	278
COHEN-BAZIRE G.	275	KOL E.	342
COMPÈRE P.	275	KOMAREK J.	273, 279, 281
CORTEL-BREEMAN A. M.	277	KONDRATIEVA N. V.	104
COX E. R.	276	KUMANO S.	200
CRAWFORD R. M.	102, 198	KUSEL-FETZMANN E.	105
CROASDALE H.	340	KUNISAWA R.	275
DANGEARD P.	101	LANG N. J.	105
DEASON T. D.	276	LEADBEATER B. S. C.	201
DECAMPS H.	340	LECAMPION-ALSUMARD T.	105, 282
DESIKACHARY T. V.	198, 281	LEEDALE G. F.	201, 202, 341
DIAZ-PIFERRER M.	101	LEMOINE M.	201
DILLIARD G. E.	276	LEPAILLEUR H.	201
DODGE J. D.	101, 102, 198	LHOTSKY O.	192, 272, 335
DVORAKOVA J.	273	LICHTLE C.	279
FLINTERMAN A.	102	LISA L.	273
FLORIN M. B.	196	LOEBLICH A. R. Jr.	279
FOGED N.	196	LOEBLICH A. R. III.	343
FÖRSTER K.	334	LOPEZ F.	102
FOTT B.	276-277	LUND J. W. G.	197
FRIEDMANN I.	198	MADONO K.	200

MALEK I.	192, 193	SCAMMACCA B.	199
MANTON I.	202	SCHLICHTING H. E.	205
MARTY F.	202, 282	SCHMACHER G. J.	205
MARVAN P.	192, 273, 334	SCHOEMAN F. R.	197
MASSALSKI A.	201, 202	SCHWABE G. H.	281
MATTERN H.	203	SETLIK I.	193
MC. CRACKEN M. D.	280	SIDES S. L.	205
MESZES G.	273	SIMMER J.	192
MIGNOT J. P.	106, 280	SIMONSEN R.	196, 197
MILLE G.	204	SIMS P. A.	197
MISRA J. N.	106	SKVORTZOV B. V.	273
MIX M.	107	SMITH G. M.	109
MOLLENHAUER D.	203, 281	SOUTH G. R.	205, 206
MOLLENHAUER R.	281	STARMACH K.	109, 280
MROZINSKA-WEBB T.	107	STARR R. C.	280
MÜLLER-STOLL W. R.	334	STOCH H. A. von	110, 196
MÜNTZ K.	334	STOERMER E. F.	281
NECAS J.	273, 334	SULEK J.	272
NECHUTOVA H.	273	SUST V.	193
NICHOLS B. W.	341	SUXENA M. R.	197
NOVA SCOTIA Research Fund.	204	TAKAHASHI E.	99
OLIVEIRA F. E. C. DE	204	TAPPAN H.	279
PALLA J. C.	204	TATEWAKI M.	110
PANKOW H.	344	TAYLOR W. R.	206
PAPENFUSS G. F.	108	TELL G.	102
PARKE M.	344	THOMAS E. A.	281
PASSKEL G.	273	THOMASSON K.	345
PATRICK R.	197	THORINGTON-SMITH M.	196
PEAT A.	110	THRONSDEN J.	206, 207
PELICARIC S.	272, 334	TICHY V.	273
PETERFI L. S.	202	VAN LANDINGHAM S. L.	196
PFENNIG N.	275	VAN DER VEER J.	207
PHILIPPOSE M. T.	108	VENKATARAMAN G. S.	282
PINEVICH V.	273	VENKATESWARLU V.	197
PRIBIL S.	192, 273	WATANABE L.	282
PRINGSHEIM E. G.	106	WAWRICK F.	197, 282
RAESIDE J. D.	196	WHITFORD L. A.	282
RAO V. N. R.	198	WHITTON B. A.	110
RAVANKO O.	109	WILLE W.	207
REIMANN B. E. F.	196	WORNARDT W. W.	196, 207
REIMER C.	197	WYNNE M. J.	111
RINO A. J.	204	YANG J. J.	281
ROSS R.	197	ZANEVELD J. S.	208
RUZICKA J.	192, 205, 334		